

CONTROL UNIT OF AUTOMATIC TRANSMISSION FOR VEHICLE

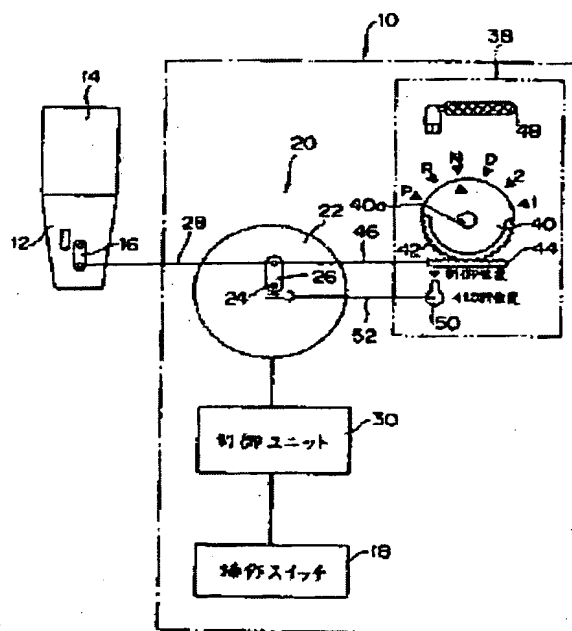
Patent number: JP3157568
Publication date: 1991-07-05
Inventor: MATSUMURA KUNIIHIKO; MICHIIHARA OSAMU; AOKI
 HIDEKI; KODAMA MASAKI
Applicant: MAZDA MOTOR
Classification:
 - international: F16H59/08; F16H59/68; F16H61/16; F16H63/40
 - european:
Application number: JP19890294788 19891115
Priority number(s): JP19890294788 19891115

P03NM-099US

Report a data error here

Abstract of JP3157568

PURPOSE: To secure a safety running state by installing a control part, retaining a running range in an automatic transmission temporarily in the running range detected proximately by a second running range detecting element, in a state that a control switch is situated in a range where a detecting condition of the running range is not yet materialized between adjacent control ranges. **CONSTITUTION:** At a point of time when the operating direction of a control element of a control means 30, a drive signal is outputted to an actuator 22 of a running range select hydraulic valve 16 from a main control part, according to the operating direction detected by the directional detecting element, in a stop position unknown state, and at a time when the detected results of both first and second running range detecting elements are accorded with each other, a stop signal is outputted to the actuator. In addition, in the state that the control switch is situated in a range where a detecting condition of the running range is not yet materialized between adjacent control ranges, the running range in the automatic transmission is temporarily retained in the running range detected by the second running range detecting element proximately.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A) 平3-157568

⑤ Int. Cl.⁵
 F 16 H 61/16
 // F 16 H 59:08
 59:68
 63:40

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)7月5日

8814-3J
 8814-3J
 8814-3J
 8009-3J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全47頁)

⑭ 発明の名称 車両用自動変速機の操作装置

⑯ 特 願 平1-294788

⑰ 出 願 平1(1989)11月15日

⑱ 発 明 者	松 村 邦 彦	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	道 平 修	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	青 木 英 己	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	児 玉 昌 己	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 出 願 人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑳ 代 理 人	弁理士 大塚 康徳	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

車両用自動変速機の操作装置

2. 特許請求の範囲

(1) 自動変速機の走行レンジを切り換えるための油圧バルブを駆動するアクチュエータと、

このアクチュエータを制御する制御手段と、

この制御手段にレンジ切り換え指令を出力する変速操作手段とを備えた車両用自動変速機の操作装置において、

前記変速操作手段は、設定する走行レンジが所定軌路上に順次並設されたストローク接点式の操作スイッチを備え、

前記制御手段は、前記操作スイッチの操作方向を検出する方向検出部と、

前記自動変速機側における走行レンジを検出する第1の走行レンジ検出部と、

前記操作スイッチにおいて設定された走行レンジを検出する第2の走行レンジ検出部と、

前記方向検出部において操作スイッチの操作方

向が検出された時点で、停止位置不明の状態、方向検出部において検出された操作方向に応じて、前記アクチュエータに駆動信号を出力し、第1及び第2の走行レンジ検出部による検出結果が一致した時点で前記アクチュエータに停止信号を出力する制御するメイン制御部と、

互いに隣接する操作レンジ間において走行レンジの検出条件が成立しない範囲に前記操作スイッチが位置する状態において、前記自動変速機における走行レンジを、第2の走行レンジ検出部が直前に検出した走行レンジに一時的に保留させる保留制御部とを具備する事を特徴とする車両用自動変速機の操作装置。

(2) 前記メイン制御部は、前記第2の走行レンジ検出部において、走行レンジの検出条件が成立した時点において、前記保留制御部における保留制御を解除して、前記第1及び第2の走行レンジ検出部による検出結果が一致するように前記アクチュエータを制御する事を特徴とする請求項第1項に記載の車両用自動変速機の操作装置。

に拘らず、前記自動変速機において前進ドライブレンジが規定される様に、前記アクチュエータを駆動する様に設定されている事の特徴とする請求項第4項に記載の車両用自動変速機の操作装置。

(6) 前記第2制御部における第2の制御は、前記操作スイッチのニュートラルレンジの設定操作に拘らず、前記自動変速機において直前に規定されている走行レンジを維持する様に、前記アクチュエータを駆動しない様に設定されている事の特徴とする請求項第4項に記載の車両用自動変速機の操作装置。

(7) 前記操作スイッチは、ステアリングコラムに配設され、運転者がステアリングホイールを握った状態で、指を伸ばす事により、この指により操作されるよう設定されている事の特徴とする請求項第1項に記載の車両用自動変速機の操作装置。

を介して機械的に直接接続されているため、セレクトレバーを移動させるために強い操作力が必要となり、軽い操作力で済む操作装置が要望されていた。

この要望を満足させるべく、近年、例えば、特公昭63-37729号公報に示されるように、トランスミッション内の油圧バルブに連結されたワイヤによつて油圧バルブを制御して走行レンジの切り換えを行なう自動車の自動変速機において、このワイヤを駆動モータにより駆動すると共に、電気的スイッチの操作でこの駆動モータを作動させるようにした電動式レンジ切換装置が提案されている。このような電動式レンジ切換装置によれば、運転者は単に、電気的スイッチを操作するのみで走行レンジを駆動モータを介して切り換えることが出来ることとなり、運転者はこの電気的スイッチを軽い操作力で操作して、走行レンジの切り換えを指示することが出来ることになる。

【発明が解決しようとする課題】

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、自動変速機の走行レンジを切り換えるための油圧バルブを駆動するアクチュエータと、このアクチュエータを制御する制御手段と、この制御手段に変速切り換え指令を出力する変速操作手段とを備えた車両用自動変速機の操作装置に関する。

【従来の技術】

一般に車両用自動変速機の操作装置としては、自動変速機の走行レンジを切り換えるための油圧バルブに直接機械的に接続され、運転者の手により移動されるように設定された所の、変速操作手段としてのセレクトレバーを備えており、運転者はこのセレクトレバーを所望の走行レンジ位置に移動させることにより、油圧バルブの弁位置を切り換えて、所望の走行レンジを切り換えるように設定されている。

このような手動式の操作装置においては、セレクトレバーと油圧バルブとが、アームやリンク等

しかしながら、このような従来の電動式レンジ切換装置においては、駆動モータの動作を指示するための電気式スイッチとして、押ボタン式のスイッチが採用されている。このため、運転者は、例えば、シフトダウンすべく、走行レンジをドライブレンジから2速固定レンジに切り換えようとする際に、間違えなく切り換えるために、押し込もうとする2速固定レンジスイッチを注目することとなる。即ち、従来の手動式のセレクトレバーにおいては、全ての走行レンジがP-R-N-D-2-1のように一直線状に配置されているので、ドライブレンジから後退レンジに直接セレクトレバーが移動することは無いが、押ボタン式のスイッチにおいては、押し間違えて後退レンジスイッチを押すと、車両の前進中において、誤つて、後退走行状態が設定され、駆動軸がロックしてスリップする事態が発生する虞がある。

このため、電気式スイッチとして設定する走行レンジが所定軌路上に順次並設されたストローク接点式の操作スイッチを備え、上述したような

押し間違えを確実に防止することが考えられる。しかしながら、このようなストローク接点式の操作スイッチでは、操作スイッチを移動させて走行レンジを切り換える際において、操作スイッチを勢い余つて操作して、運転者が意図する走行レンジとは異なる走行レンジが設定されてしまう虞がある。この様に操作スイッチが誤操作されると、安全走行上問題である。

この発明は上述した課題に鑑みなされたもので、この発明の目的は、操作スイッチが誤操作されたとしても、安全走行を確保することの出来る車両用自動変速機の操作装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置は、自動変速機の走行レンジを切り換えるための油圧バルブを駆動するアクチュエータと、このアクチュエータを制御する制御手段と、この制御手段にレンジ切り換え指令を出力する変速操作手段

アクチュエータを駆動しないよう設定されている事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置における前記判断部は、低速走行レンジが規定され、加速状態にある状態から、ニュートラルレンジが設定される操作スイッチの操作を誤操作と判定する事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置において、前記第2制御部における第2の制御は、前記操作スイッチのニュートラルレンジの設定操作に拘らず、前記自動変速機において前進ドライブレンジが規定される様に、前記アクチュエータを駆動する様に設定されている事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置において、前記第2制御部における第2の制御は、前記操作スイッチのニュートラルレンジの設定操作に拘らず、前記自動変速機において直前に規定されている走行レンジを維持する様に、前記アクチュエータを駆動しない様に設定さ

るを備えた車両用自動変速機の操作装置において、前記変速操作手段は、設定する走行レンジが所定軌跡上に順次並設されたストローク接点式の操作スイッチを備え、前記制御手段は、前記操作スイッチの操作の正誤を判断する判断部と、この判断部により、前記操作スイッチが正常な操作をされたと判断させる場合には、操作スイッチの操作に応じた第1の制御を実行する第1制御部と、前記判断部により、操作スイッチが誤操作されたと判断される場合には、操作スイッチにより設定された操作レンジとは異なる走行レンジを設定する第2の制御を実行する第2制御部とを備える事を特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置における前記判断部は、車両の急減速時に行われる操作スイッチの操作を誤操作と判定する事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置において、前記第2制御部における第2の制御は、前記操作スイッチの操作に拘らず、前記

れている事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置においては、前記操作スイッチは、ステアリングコラムに配設され、運転者がステアリングホイールを握った状態で、指を伸ばす事により、この指により操作されるよう設定されている事の特徴としている。

【作用】

以上のように発明に係わる車両用自動変速機の操作装置は構成されているので、例えば、操作スイッチが誤操作されたとしても、判断部が、この操作スイッチの誤操作を判断し、誤操作と判断された場合には、操作スイッチの操作に応じた通常の第1の制御とは異なり、操作スイッチにより設定された操作レンジとは異なる走行レンジを設定する第2の制御を実行する事になる。このようにして、操作スイッチにおける誤操作が確実に判別されることになり、安全走行が確保されることになる。

【実施例】

以下に、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置の一実施例の構成を添付図面を参照して、詳細に説明する。

この一実施例の操作装置10は、第1図に示すように、自動変速機12の走行レンジの切り換え操作を電動を利用して軽い操作力で行なうことが出来るように構成されており、また、この自動変速機12は、エンジン14の駆動力を駆動軸、この一実施例においては前輪（図示せず）に伝達するよう構成されている。ここで、この自動変速機12は、走行レンジを切り換えるための油圧バルブ16を備える通常使用されているタイプであつて、その構成は周知であるため、ここでの説明を省略する。

そして、この一実施例の操作装置10は、この発明の特徴をなす操作スイッチ（その詳細な構成及び取り付け態様の説明は後述する。）18の操作に応じて、上述した油圧バルブ16を電動により駆動して走行レンジを切り換えるため電動式走

ルブ16のレンジ切り換え状態に応じて、これら接点S_r、S_a、S_b、S_c、S_d、S_eに選択的に接触するように回動する旋回レバー32aとを備えている。そして、各接点S_r、S_a、S_b、S_c、S_d、S_eは、各々制御ユニット30に接続されており、このようにして、インヒビタスイッチ32は、旋回レバー32aが接触した接点S_r、S_a、S_b、S_c、S_d、S_eのみからインヒビタ信号を制御ユニット30に出力するように構成されている。

また、上述した駆動モータ22において、これのモータ軸（図示せず）は、クラッチ機構34を介して駆動軸24に連結されており、このクラッチ装置34は、上述した制御ユニット30により断続制御されるように接続されている。即ち、この制御ユニット30は、通常状態において、クラッチ機構34を接続状態に維持して、自動変速機12が駆動モータ22により電動駆動されるように設定され、後述するように、制御ユニット30における切換制御動作がフェイルしていると判断

行レンジ切換装置（以下、単に、レンジ切換装置と呼ぶ。）20を備えている。このレンジ切換装置16は、可逆転可能な駆動モータ22と、この駆動モータ22の駆動軸24に固定され、所定半ばを有する回転アーム26と、この回転アーム26の先端と、油圧バルブ16とを連結する連結ワイヤ28と、操作スイッチ18から出力されたレンジ切り換え指令に基づき、駆動モータ22の駆動状態を制御する制御ユニット30とを備えている。

ここで、上述した自動変速機12には、第2図に示すように、油圧バルブ16による走行レンジの切り換え状態に応じて、切り換えられた走行レンジ状態を示すインヒビタスイッチ32が設けられている。即ち、このインヒビタスイッチ32は、パーキングレンジ「P」、後退レンジ「R」、ニュートラルレンジ「N」、前進ドライブレンジ「D」、前進2速レンジ「2」、そして、前進1速レンジ「1」に夫々対応した接点S_r、S_a、S_b、S_c、S_d、S_eと、油圧バ

された際に、フェイルセーフとして、このクラッチ機構34を切断状態とし、自動変速機12が駆動モータ22により駆動されないように設定されている。

更に、この駆動モータ22にはロータリエンコーダ36が接続されており、これの駆動量が常時検出されている。このロータリエンコーダ36は、制御ユニット30に接続され、検出結果を出力している。そして、この制御ユニット30は、このロータリエンコーダ36からの出力結果を受けて、駆動モータ22の駆動量、換言すれば、回転アーム26の回動位置を認識するように構成されている。

一方、上述したレンジ切換装置20には、例えば、制御ユニット30の故障時において、手動で自動変速機12を切り換え駆動するための、手動駆動機構38が接続されている。この手動駆動機構38は、第1図に示すように、上述した駆動軸24と平行な回動軸線回りに回転可能な回動板40と、この回動板40の外周に形成されたピニ

オンギヤ42と、このビニオンギヤ42に噛合するラック部材44と、このラック部材44と上述した回転アーム26の先端とを互いに連結する第1の補助連結ワイヤ46とを備えている。尚、この第1の補助連結ワイヤ46は、上述した連結ワイヤ28と一直線状になるように延出するように設定されており、回転板40の回転により、油圧バルブ16が切り換え駆動されるようになされている。

ここで、この回転板40の中心部には、回転回転部材としてのレンチ48が嵌合する嵌合穴40aが形成されており、このレンチ48を介して、回転板40は任意の位置に手動により回転することが出来ることになる。尚、このような回転板40の手動回転に際して、クラッチ機構34が接続状態であると、駆動モータ22が負荷となり、回転し難い状態となるので、このクラッチ機構34を機械的に切断状態とするための切り換えレバー50が設けられ、この切り換えレバー50は第2の補助ワイヤ52を介してクラッチ機構

34に接続されている。即ち、この切り換えレバー50が制御位置にある状態において、クラッチ機構34は制御ユニット30により制御可能な状態に設定され、切断位置にある状態において、クラッチ機構34は機械的に切断状態に設定されることとなる。

尚、この手動駆動機構38は、第3図に示すように、車室内とエンジンルームとを区切るカウルパネルロア54の丁度、中央下部の内方に位置するように配設されており、ここに取り付けられた蓋部材54aを取り外すことにより、回転板40が露出するように設定されている。このようにして、制御ユニット30の故障時において、運転者は、この蓋部材54aを取り外すことにより、回転板40にアクセスして、レンチ48を介してこの回転板40を回転駆動することにより、自動変速機12を直接手動により切り換え駆動することが出来ることになる。

以上のように構成されるレンジ切換装置20の制御ユニット30にレンジ切り換え指令を出力す

るための、この発明の特徴をなす変速操作手段としての操作スイッチ18について、第3図以降を参照して、詳細に説明する。

この操作スイッチ18は、第3図に示すように、車室内において、ステアリングホイール56が回転自在に取り付けられたステアリングコラム58の左側面、換言すれば、方向指示レバー60が設けられた側とは反対側であつて、ワイバ操作レバー62が設けられた側とは同一側に配設されている。この操作スイッチ18は、所謂ストローク接点式のスイッチとして構成され、詳細には、車幅方向に沿って延出する回転軸線回りに回転可能に取り付けられたロータリ式スイッチから構成されている。

ここで、この操作スイッチ18のステアリングコラム58の左側面における配設位置は、第4図に示すように、略中立位置（即ち、回転角度が0°の位置）にあるステアリングホイール56の所謂8時20分に位置する両脇部分を両手で把持した状態において、運転席に着座した運転者が正

面を見た場合に、丁度、ステアリングホイール56の空間部分を通して、操作スイッチ18を視認することが出来るように設定されており、また、ステアリングホイール56も、この視認性が確保されるように3本スポークタイプ、詳細には、3時、6時、9時方向に沿って夫々延出するように設定された3本のスポーク56a、56b、56cを備えるように構成されている。

また、この操作スイッチ18の配設位置は、ワイバ操作レバー62との関係においては、第5図に示すように、ワイバ操作レバー62がステアリングコラム58の左側面の手前側上方に設定されているのに対して、この操作スイッチ18はステアリングコラム58の左側面の手前側下方に設定されている。換言すれば、ワイバ操作レバー62と操作スイッチ18とは、ステアリングコラム58の高さ方向中心線Cを境に、上下に夫々離隔された状態で配設されている。

一方、この操作スイッチ18は、第6図に示すように、ステアリングコラム58の左側面に一体

的に固定される円環状の取付リング64と、この取付リング64に車幅方向に沿って延出する軸線回りに回転自在に軸支されると共に、軸方向に沿って押し込み自在に支持されたスイッチ本体66と、このスイッチ本体66の外周から半径方向外方に突出すると共に軸方向に沿って延出するように一体的に形成された指操作部68と、この指操作部68のステアリングコラム58側の端部に起立した状態（即ち、円周方向に沿って延出する状態）で一体的に形成された押込み部70とを備えている。

ここで、第6図から明かなように、指操作部68の正面端面の図中右端には、ホールドボタン72が、また、押込み部70の側面の最奥部には、自動変速機12における走行レンジの切り換えモードを切り換えるためのモード切り換えボタン74とが夫々配設されている。

尚、ホールドボタン72は、これを押し込まない状態で、通常のシフト変更状態が規定され、これを押し込むことにより、前進ドライブレンジに

部68の丁度ま横に位置する英数字で表される走行レンジを達成するように、レンジ切り換え指令を出力するよう構成されている。即ち、この指操作部68は、現在設定されている走行レンジを指し示す指標としても機能するものである。

ここで、図示するように、英数字「N」、「D」、「2」、「1」は、狭い間隔 d_1 で等間隔に順次直列状態に並べられているが、英字「R」は英字「N」に対して、間隔 d_1 より大きく設定された広い間隔 d_2 、だけ離間した状態で並べられ、英字「P」は英字「R」に対して上述した狭い間隔 d_1 で離間した状態で並べられるように設定されている。また、英数字「N」、「D」、「2」は、第4図に示すように、運転席に着座した運転者が正面を見た状態において、丁度、英字「D」を真ん中に置いて直視することが出来る位置に配設されている。このようにして、ニュートラルレンジ「N」、前進ドライブレンジ「D」、前進2速レンジ「2」の間で走行レンジを切り換える動作を実行した場合には、現在何れ

においては3速に、前進2速レンジにおいては2速に、夫々固定されるように設定されている。また、モード切り換えボタン74は、これが押し込まれない状態で、自動変速機12における走行レンジの切り換え態様を、やはり強い走行感を重視したパワーモード（山道走行に好適する）に規定し、押し込まれた状態で、経済性を重視したエコノミモード（市内走行に最適する）にする）に規定するように設定されている。

一方、上述した取付リング64の外周面には、時計方向に沿って、パーキングレンジを示す「P」、後退レンジを示す「R」、ニュートラルレンジを示す「N」、前進ドライブレンジを示す「D」、前進2速レンジを示す「2」、そして、前進1速レンジを示す「1」の英数字が、順次描かれている。そして、この操作スイッチ18においては、スイッチ本体66が回転することにより、その回転位置に応じて設定された走行レンジを規定するためのレンジ切り換え指令を出力するように構成されており、詳細には、丁度、指操作

の走行レンジが設定されているかは、指操作部68が指し示す英数字「N」、「D」、「2」を読み取ることにより瞬時に認識することが出来ることとなり、運転者は安心して走行レンジを切り換えることが出来ることになる。

一方、第4図から明かなように、直視する状態において、英字「R」、「P」は見ることが出来ないことになる。この結果、詳細は後述するが、ニュートラルレンジ「N」から後退レンジ「R」へは、単にスイッチ本体66を回転するのみでは移行することが出来ず、スイッチ本体66を軸方向に押し込まなければ移行出来ないように設定されているので、機構上、ニュートラルレンジ「N」、ドライブレンジ「D」、前進2速レンジ「2」の間で自由にレンジ切り換えを実行すべく、スイッチ本体66を回転させる状態において、決して、後退レンジ「R」が設定されないものであるが、この事は、運転者が直視する状態において、英字「R」、「P」は見ることが出来ないことにより、ニュートラルレンジ「N」から後

退レンジ「R」に入る心配の無いことが心理的にも担保されることになり、運転者は心から安心して、ニュートラルレンジ「N」、ドライブレンジ「D」、前進2速レンジ「2」の間で自由に走行レンジの切り換えを実行することが出来ることになる。

次に、この操作スイッチ18の内部構成について、第7図乃至第10図を参照して詳細に説明する。

第7図に示すように、操作スイッチ18のスイッチ本体66は、内方端部に、外方フランジ部66aが一体的に形成され、車体の車幅方向に沿って延出した軸部66bを備えている。この軸部66bは、自身の中心軸線回りに回転自在に支持されると共に、軸方向に沿う移動を禁止された状態で取り付けられている。また、この外方フランジ部66aの内方の表面の外周部には、接触ロッド66cが軸方向に沿って延出した状態で、即ち、ステアリングコラム58の表面に向けて延出するように取り付けられている。

ることになる。

一方、このスイッチ本体66は、軸部66bに対して軸方向に沿って移動自在に取り付けられた移動部66dを備えている。即ち、この移動部66dには、軸方向に沿って透孔66eが形成されており、この透孔66eを軸部66bが貫通して外方に取り出されることにより、この移動部66dは、軸部66bの延出方向に沿って移動可能に支持されることになる。ここで、この移動部66dの外周面には、上述した指操作部68が一体的に形成されている。また、この移動部66dの内方端部は、外方端部に比較して径少に設定され、上述したリング状の取付リング64内に収納されるよう設定されている。

そして、軸部66bの外方端部には、移動部66dの外方への取り出しを禁止するための係止ナット66fが螺着されている。一方、この移動部66dと外方フランジ部66aとの間には、コイルスプリング66gが介設されており、移動部66dは、このコイルスプリング66gの付勢力

そして、この外方フランジ部66aが対向するステアリングコラムの表面には、この接触ロッド66cの回転軌跡に沿って、上述したインヒビタスイッチ32と同様に、パーキングレンジ「P」、後退レンジ「R」、ニュートラルレンジ「N」、前進ドライブレンジ「D」、前進2速レンジ「2」、そして、前進1速レンジ「1」に夫々対応した接点 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1 が、接触ロッド66cに接触可能に取り付けられている。そして、これら接点 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1 は、取付リング64の外周に描かれた走行レンジを夫々表示する英数字の表示位置に応じた位置に配設されている。

ここで、各接点 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1 は、各々制御ユニット30に接続されており、このようにして、操作スイッチ18においては、接触ロッド66cが接触した接点 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1 から、対応するレンジ切り換え指令が制御ユニット30に出力され

により、常時、外方に向けて付勢され、これに外力が作用しない限りにおいて、上述した係止ナット66fに当接して、その位置を弾性的に保持されている。このようにして、このスイッチ本体66は、通常は外方に付勢されており、上述した押込み部70を介して軸方向内方に押し込むことにより、このスイッチ本体66はコイルスプリングの付勢力に抗して、軸方向内方へ押し込まれ得ることとなる。

尚、移動部66dの外側面には、上述した係止ナット66fを収納するための凹部66hが形成されており、また、この凹部66hを閉塞して、係止ナット66fを目隠しするための目隠し板66iが取り付けられている。

ここで、この操作スイッチ18は、スイッチ本体66を回動しての走行レンジの切り換えに際して、この回動駆動を各走行レンジ位置において正確に係止するためのデイトント機構76を備えると共に、ニュートラルレンジ「N」から後退レンジ「R」への切り換え、及び、後退レンジ「R」

とパーキングレンジ「P」との間の切り換えに際しては、単に、スイッチ本体66を回転するのみでは切り換えられずに、このスイッチ本体66を軸方向に沿って内方に押し込まなければ切り換え動作を行なうことが出来ないような規制機構78を備えている。

これらデイトント機構76及び規制機構78のために、上述した取付リング64の外方端は、移動部66dの径少部の略中程まで延出している。このため、この外方端は、移動部66dの径大部を規定する段部の端面との間に隙間Gが形成されることになるが、この隙間Gの軸方向長さは、後述する移動部66bの軸方向押し込み量よりも僅かに長く設定されている。ここで、規制機構78は、この取付リング64の内周面に形成されたガイド溝80と、このガイド溝80内に外方端部を嵌入されるでガイドされるように、移動部66bに弾性的に進退自在に取り付けられた1本のガイドピン82とを備えている。

このガイド溝80は、第8図に示すように、丁

外方に入り込んだ位置に設定されている。

また、このガイド溝80は、第7図の下部に、周方向形状を平面上に展開した状態で示すように、前進2速レンジ「2」からニュートラルレンジ「N」との間に渡り周方向 θ に沿って直線状に形成された直線溝部80aと、この直線溝部80aの上端において、ニュートラルレンジ「N」から軸方向内方に延出（即ち、直線溝部80aと直交）した第1の横溝部80bと、この第1の横溝部80bの内方端から後退レンジ「R」まで周方向 θ に対して斜めに延出する傾斜溝部80cと、後退レンジ「R」から軸方向内方に延出した第2の横溝部80dと、パーキングレンジ「P」から軸方向内方に延出した第3の横溝部80eと、これら第2及び第3の横溝部80d、80eの互いの内方端同士を連結するよう周方向 θ に沿って延出する第1の連結溝部80fと、上述した直線溝部80aの下端において、前進2速レンジ「2」から軸方向内方に延出した第4の横溝部80gと、この第4の横溝部

度、前進1速レンジ「1」とパーキングレンジ「P」との間に渡り形成されており、このガイド溝80とガイドピン82との嵌合により、前進1速レンジ「1」及びパーキングレンジ「P」を越えて、スイッチ本体66が回転することが禁止されている。ここで、上述したデイトント機構76は、第7図に示すように、このガイド溝80の底面に、上述した配設関係に基づいて、パーキングレンジ「P」、後退レンジ「R」、ニュートラルレンジ「N」、前進ドライブレレンジ「D」、前進2速レンジ「2」、そして、前進1速レンジ「1」に夫々対応したデイトント穴76_a、76_a、76_a、76_a、76_aを備えており、これらデイトント穴76_a、76_a、76_a、76_a、76_aは、取付リング64の周方向に沿う1本の軸線 θ 上に位置するように設定されている。尚、各デイトント穴76_a、76_a、76_a、76_a、76_aの底面は、第8図に示すように、取付リング64の内周面から第1の深さh、だけ半径方向

80gの内方端から周方向 θ に沿って前進1速レンジ「1」まで延出した第2の連結溝部80hとから連続した状態で構成されている。

尚、第1乃至第3の横溝部80b、80d、80eの夫々の延出長さが、上述したスイッチ本体66の軸方向押し込み量として規定されるものであり、これら延出長さは共に同一長さに設定されている。このようにガイド溝80を構成することにより、前進1速レンジ「1」からニュートラルレンジ「N」に向けての走行レンジの切り換え、及び、後退レンジ「R」から前進2速レンジ「2」に向けての走行レンジの切り換え動作は、単に、スイッチ本体66を回転させる1動作のみで実行することが出来ることになる。しかしながら、ニュートラルレンジ「N」からパーキングレンジ「P」までの走行レンジの切り換え、パーキングレンジ「P」と後退レンジ「R」との間の走行レンジの切り換え、並びに、前進2速レンジ「1」から前進1速レンジ「1」までの走行レンジの切り換え動作は、各レンジを通過毎に、一

且、スイッチ本体66を軸方向に沿って押し込み動作しつつ、回動させると言う2動作が必要となる。

この結果、上述したスイッチ本体66の回動動作のみでは、ニュートラルレンジ「N」から後退レンジ「R」への走行レンジの切り換え、及び、後退レンジ「R」とパーキングレンジ「P」との間の走行レンジの切り換え動作は不可能となり、不用意に、これら切り換え動作が行なわれることが確実に防止されることとなり、安全走行状態が確保されることとなる。

また、第8図に示すように、前進2速レンジ「2」とニュートラルレンジ「N」との間のガイド溝80の取付リング64の内周面からの深さは、上述したデイトント穴76_r、76_s、76_m、76_o、76_lの取付リング64の内周面からの深さを各々規定する第1の深さh₁よりも僅かに浅く設定された第2の深さh₂を有するように設定され、一方、前進2速レンジ「2」と前進1速レンジ「1」との間のガイ

ド溝80及びニュートラルレンジ「N」とパーキングレンジ「P」との間のガイド溝80の深さは、上述した第2の深さh₂よりも浅い第3の深さh₃を有するように設定されている。

この結果、第8図から明かなように、前進1速レンジ「1」、後退レンジ「R」、パーキングレンジ「P」における夫々のデイトント穴76_r、76_s、76_mの実質的な深さ(=h₁-h₂)は、ニュートラルレンジ「N」、前進ドライブレレンジ「D」、前進2速レンジ「2」における夫々のデイトント穴76_m、76_o、76_lの実質的な深さ(=h₁-h₂)より深くなる。

このようにして、この一実施例においては、各走行レンジ設定位置において、ガイドピン82が対応するデイトント穴76に嵌入することにより、操作停止位置がデイトントされ、運転者は、自らが操作したスイッチ本体66の停止状態をデイトント感に基づく感触により確認することが出来ることとなる。

また、この一実施例によれば、前進1速レンジ

「1」、後退レンジ「R」、パーキングレンジ「P」が夫々設定された状態から、スイッチ本体66を回動し始めるために必要な回転起動力は、ニュートラルレンジ「N」、前進ドライブレレンジ「D」、前進2速レンジ「2」が夫々設定された状態から回動し始めるために必要な回転起動力と比較して、大きな力が必要となるものである。換言すれば、運転者は、軽い回動起動力で、ニュートラルレンジ「N」、前進ドライブレレンジ「D」、前進2速レンジ「2」との間で自由に走行レンジの切り換え動作を行なうことが出来ることとなり、一方、前進1速レンジ「1」、後退レンジ「R」、パーキングレンジ「P」の設定状態を他の走行レンジに切り換えさせる場合には、対応する深いデイトント穴76_r、76_s、76_mから抜け出るために強い回動起動力が必要となり、本当に、この切り換え動作を行なう必要が有るのかとの注意が喚起されることになり、誤操作が未然に防止されることになる。

一方、このガイド溝80に嵌合するガイドピン

82は、第7図に示すように、突出端部の先端が丸められたピン本体82aと、軸方向略中央部に外方フランジ部82bとから一体的に形成されている。また、このガイドピン82は、移動部66dの外周面に形成された凹所84に外方フランジ部82bより内方部分が挿入された状態で取り付けられている。ここで、この凹所84は、開口部において、上述した外方フランジ部82bよりも径大に設定された凹所本体84aと、この凹所本体84aの開口部に形成され、外方フランジ部82bが丁度挿通されるように設定された径少な内方フランジ部84bとから構成されている。即ち、この凹所84は開口部が狭められた段付き穴から構成されている。

この凹所84内には、上述した段部(即ち、内方フランジ部84bの内端面)に当接し、ピン本体82aの外方フランジ部82bより内方部分が挿通される開口が中央に形成された係止リング86が収納されている。一方、この凹所84内には、ガイドピン82の内端面に当接し、これを凹

所84から突出する方向に偏倚するように付勢する第1のコイルスプリング88と、係止リング86の内表面に当接し、これを内方フランジ部84bの段部に圧接するように付勢する第2のコイルスプリング90とが互いに独立した状態で収納されている。

ここで、第9図の(A)に示すように、ガイドピン82が各デイトント穴76₁、76₂、76₃、76₄、76₅に入り込んでその位置を係止された状態において、換言すれば、ガイドピン82の先端が、取付リング64の内周面から深さh₁の面に当接する状態において、ガイドピン82の外方フランジ部82aは、段部に当接した係止リング86から(h₁-h₂)の距離だけ離間するように設定されている。この結果、第9図の(B)に示すように、前進2速レンジ「2」とニュートラルレンジ「N」との間のガイド溝80の底面にガイドピン82の先端が当接する状態において、各デイトント穴76₁、76₂、76₃、76₄、76₅に嵌入

であるので、この押し込み動作に際して、外方フランジ部82bは係止リング86に当接して、更にこれを内方に押し込むこととなる。

この結果、この押し込み動作に要する押し込み力は、ガイドピン82に係合する第1のコイルスプリング88の付勢力に抗する力と、係止リング86に係合する第2のコイルスプリング90の付勢力との合計の付勢力に抗する力が必要となるものである。

このようにして、この一実施例によれば、前進2速レンジ「2」とニュートラルレンジ「N」との間で走行レンジを切り換えるべくスイッチ本体66を回動させる(ガイドピン80をガイド溝82に沿って摺動させる)際において、ガイドピン80とガイド溝82との接触力(即ち、摩擦係合力)は第1のコイルスプリング88に対抗する力のみで規定されることとなり、回動操作力は比較的弱くて済むことになる。

しかしながら、ニュートラルレンジ「N」とパーキングレンジ「P」との間、及び、前進2速

する状態から、(h₁-h₂)の距離だけスイッチ本体66の半径方向内方に押し込まれることとなる。

この押し込み動作に際して、外方フランジ部82bは係止リング86に当接するのみで、これを内方に押し込むことがない。この結果、この押し込み動作に要する押し込み力は、ガイドピン82にのみ係合する第1のコイルスプリング88の付勢力に抗する力であれば良い。

一方、第9図の(C)に示すように、ニュートラルレンジ「N」とパーキングレンジ「P」との間、及び、前進2速レンジ「2」と前進1速レンジ「1」との間のガイド溝80の底面にガイドピン82の先端が当接する状態で、各デイトント穴76₁、76₂、76₃、76₄、76₅に嵌入する状態から、(h₁-h₂)の距離だけスイッチ本体66の半径方向内方に押し込まれることとなる。ここで、上述した説明から明かなように、

$$(h_1 - h_2) > (h_1 - h_2)$$

レンジ「2」と前進1速レンジ「1」との間で走行レンジを切り換える際において、ガイドピン80とガイド溝82との接触力は第1及び第2のコイルスプリング88、90の付勢力に対抗する力で規定されることとなり、回動操作力は大きなものが要求されることとなる。この結果、第10図に示すように、回動操作力にも強弱が与えられ、上述したデイトント穴76の深さの相違に基づくスイッチ本体66の停止位置からの回動起動力の差と相まつて、本当に、この切り換え動作を行なう必要が有るのかとの注意が喚起されることになり、誤操作が確実に防止されることになる。

以上のように構成された操作スイッチ18は、上述したように、ステアリングコラム58の左側面に取り付けられているものであるが、詳細には、第5図に示す運転状態、即ち、運転者が両肘を備え付けのアームレスト92(右肘用のアームレストは図面の都合上図示されていない。)に夫々掛けて、リラックスした姿勢で両手でステアリングホイール56の所謂8時20分の位置を握

って運転する状態において、第11図に示すように、左手の中指を伸ばして、これが届く位置に、前進1速走行レンジ「1」からニュートラルレンジ「N」までの範囲に位置する指操作部68がもたらされるように設定されている。

換言すれば、上述した状態（姿勢）において、左手中指の回転半径を ℓ_1 （例えば、130mm）とし、指操作部68の回転半径を ℓ_2 とすると、中指の先端の回転軌跡と、前進1速走行レンジ「1」からニュートラルレンジ「N」までの範囲に位置する指操作部68の先端の回転軌跡とが交わるように、操作スイッチ18の回転中心とステアリングホイール56の左手の握り位置との間の距離 ℓ_0 が規定されている。即ち、以下の不等式（1）が満足される範囲に、 ℓ_0 は規定されている。

$$\ell_0 < \ell_1 + \ell_2 \quad \text{--- (1)}$$

このように式（1）を規定することにより、この一実施例においては、第12図に示すように、前進ドライブレレンジ「D」にある指操作部58の

レンジ「N」との間で、自由にしかも瞬時に切り換えることが出来ることになる。この結果、走行中における走行レンジの切り換えは、両手でステアリングホイール56を握ったままの状態で行なうことが出来ることとなり、安全走行状態が確実に達成されることとなる。

また、この一実施例においては、左手がステアリングホイール56を握った状態において、例えば中指を伸ばしたとしても、後退レンジ「R」が指操作部68の操作可能範囲外にあるので、ニュートラルレンジ「N」から後退レンジ「R」に切り換え操作することが不可能となる。この結果、前進走行中において、指操作部68を中指で叩くことにより自由に走行レンジを前進1速レンジからニュートラルレンジ「N」の間で切り換え操作している間において、間違つて、後退レンジ「R」が設定される事態が確実に回避されることとなり、走行レンジの切り換え動作における安全性が、上述した2動作の要求と相まって確実に担保されることになる。

先端とステアリングホイール56との間の距離 ℓ_0 は、110mmに設定されている。

また、この第12図に示すように、後退レンジ「R」にある指操作部68の先端とステアリングホイール56との間の距離を ℓ_0 とすると、この距離 ℓ_0 は以下の不等式（2）が満足される範囲に規定されており、この一実施例においては、130mmに設定されている。

$$\ell_0 \geq \ell_2 \quad \text{--- (2)}$$

ここで、上述した所の、ニュートラルレンジ「N」と後退レンジ「R」との間を隔てる間隔 d_0 は、上述した不等式（2）をも満足するように規定されている。

このように、この一実施例においては、操作スイッチ18の配設位置は規定されているので、運転者は、両手でステアリングホイール56を握ったままの状態、左手の中指を伸ばして、操作スイッチ18の指操作部68を上から、または、下から叩くように操作することにより、スイッチ本体66を前進1速レンジ「1」とニュートラルレ

また、後退レンジ「R」またはパーキングレンジ「P」に切り換えるためには、必ず、左手をステアリングホイール56から離さなければならないことになるため、後退レンジ「R」またはパーキングレンジ「P」への切り換え動作が、心理的に抑制され、後退レンジ「R」またはパーキングレンジ「P」への切り換え動作に際して誤操作が未然に防止されることになり、安全走行がこの観点からも担保されることとなる。

ここで、第11図に示すように、ワイバ操作レバー62は、操作スイッチ18の上方であつて、これよりも距離 ℓ_0 だけ後方に位置するように配設されている。従つて、ワイバ操作レバー62を操作する場合には、左手のステアリングホイール56における握り位置を、所謂8時方向位置（図中、符合Aで示す。）から所謂10時方向位置（図中、符合Bで示す。）に握り換える必要が生じる。即ち、操作スイッチ18の回転半径 ℓ_1 での操作回転範囲と、ワイバ操作レバー62の回転半径 ℓ_2 での操作回転範囲とは、互いに異なること

となる。

この結果、この一実施例においては、操作スイッチ18の指操作部68を下方から叩き上げて、例えば、前進2速レンジ「2」から前進ドライブレンジ「D」にレンジ切り換えを行なう場合において、勢い余つて、中指が上方に振り上げられたとしても、ワイバ操作レバー62を操作することが無く、操作の確実性が担保されることとなる。また、ワイバ操作レバー62を上方から押し下げて、例えば、間欠ワイバモードを設定する場合においても、この押し下げ動作が勢い余つて、指が下方まで振り下されたとしても、操作スイッチ18の指操作部68に触れる虞がないので、運転者は安心して、ワイバ操作レバー62を操作することが出来るものである。

更に、この一実施例においては、操作スイッチ18において、第13図に示すように、後退レンジ「R」は、スイッチ本体66の外周面であつて、ステアリングホイール56側で接する垂直線Vより距離 L だけ前方に位置する指操作部68

に連成される虞がある。このような膝が立つた姿勢においては、この膝により、操作スイッチ18の指操作部68が上方に押し込められ、スイッチ本体66が例えば前進ドライブレンジ「D」から後退レンジ「R」に向けて強制的に回動されることとなる事態が発生することになる。

この場合、上述したように、前進ドライブレンジ「D」からニュートラルレンジ「N」へは、単に、スイッチ本体66の回動動作のみで切り換えられることになるが、ニュートラルレンジ「N」から後退レンジ「R」へは、単にスイッチ本体66を回動操作するのみでは切り換え動作は行なわれず、一旦、スイッチ本体66を軸方向に沿つて内方に押し込んだ状態で、回動させなければならぬ2動作が要求されている。このため、通常の膝立ち状態では、ガイドピン82がガイド溝82の第1の横溝部80bを規定する端壁に当接するのみで、スイッチ本体66はニュートラルレンジ「N」を規定する位置に保持され、後退レンジ「R」へは切り換えられ得ない事となる。

により規定されるように設定されている。換言すれば、この後退レンジ「R」は、操作スイッチ18とステアリングホイール56との間に立つた状態（鋭角に曲げられた状態）で入り込んだ膝が絶対に届かない位置に指操作部68を介してスイッチ本体66が回動することにより規定されるように設定されている。換言すれば、この後退レンジ「R」は、上述した不等式(2)で示された条件の他に、ここで説明したような膝の届かない位置に設定される条件が加えられた位置に配設されている。

即ち、通常の運転姿勢においては、第14図に実線で示すように、左足の膝は、決して、操作スイッチ18に届かないものであるが、正面衝突時や急ブレーキ作動時において、運転者がシートベルトを付けていない場合には、自身に作用する急加速度に基づき、体が全体的に前方に押し出されることにより、第14図に一点鎖線で示すように、運転者の左足の膝が操作スイッチ18とステアリングホイール56との間で立つ姿勢が強制的

しかしながら、上述したような正面衝突時や急ブレーキ時においては、上述した膝立ち状態は、強い力で連成されることになるので、場合により、ガイドピン82は上述した端壁を強い力で乗り越えて、後退レンジ「R」が不本意にも設定されるようにスイッチ本体66が回動してしまう虞がある。

この結果、例えば急ブレーキが掛けられた時に、立つた膝により操作スイッチ18がニュートラルレンジ「N」から回動して、後退レンジ「R」に回動動作のみで強制的に切り換えられたとすると、車両はブレーキにより一旦停止した後、後退レンジ「R」の設定に基づき、引き続き後退動作を開始することになり、危険である。

しかしながら、この一実施例においては、上述したように、後退レンジ「R」は、立つた膝が届かない位置に設定されているので、例えば、急加速度が運転者に作用して、膝が立つたとしても、最悪の場合でも、ニュートラルレンジ「N」が設定されるのみで、決して後退レンジが設定されるこ

となく、安全走行状態が確保されることとなる。

尚、第15図に示すように、運転者における最適なステアリングホイール把持姿勢を取ることが出来るようにするために、このステアリングホイール56には、二点鎖線で示すように軸方向に沿ってスライド可能な所謂テレスコピック機構や、一点鎖線で示すように上下に移動可能な所謂チルト機構が、詳細は図示していないが設けられている。ここで、この一実施例においては、例えば、テレスコピック機構が作動した場合において、ステアリングホイール56のみがステアリングコラム58から軸方向に沿って進退したり、チルト機構が作動した場合において、ステアリングホイール56のみがステアリングコラム58から上下動するのではなく、ステアリングコラム58もステアリングホイール56と一体的に移動するように設定されている。

この結果、この一実施例においては、操作スイッチ18とステアリングホイール56との相対位置関係は常に一定に保持され、例え、ステアリン

グホイール56がテレスコピックされようが、チルトされようが、上述したような両手でステアリングホイール56を握った状態での走行レンジの切り換え動作が確実に実行されることとなる。

ここで、再び第2図に示すように、速度計や回転計が設けられたインスツルメントパネル94の一部には、操作スイッチ18により設定された走行レンジに基づき、現在設定された走行レンジを表示するための走行レンジインジケータ96が設けられている。この走行レンジインジケータ96においては、現在設定されている走行レンジに相当する英数字が点灯するように設定されている。また、この走行レンジインジケータ96の近傍には、制御ユニット30において、例えば、操作スイッチ18において指示された走行レンジと、インヒビタスイッチ32で設定された走行レンジとが異なる場合に、フェイルであると判断して、フェイル発生状態を運転者に認識させるためのA/Tワーニングランプ98が設けられている。

以上のように構成される操作装置10におい

て、以下に、運転者による操作スイッチ18を操作しての走行レンジ切り換え動作を説明する。

先ず、操作スイッチ18においてパーキングレンジ「P」が設定されて、車両が停止している状態において、運転者が図示しないドアを開けて車室内に入り込み、第5図に示すように、運転席にゆつくりと着座して、図示しないブレーキペダルを踏み込んだ状態で、右手で図示しないイグニッションスイッチを回して、エンジン14を起動させる。この後、左手をステアリングホイール56を握らずに、操作スイッチ18のスイッチ本体66を握り込んで、これをコイルスプリング66gの付勢力に抗して軸方向内方に押し込むことにより、パーキングレンジ「P」に対応するデイトント穴76aからガイドピン82は抜け出て、第3の横溝部80e内を撓動し、連結溝部80fの内端部に到達して押し込み動作が停止する。この後に、スイッチ本体66を下方に回動することにより、ガイドピン82は第1の連結溝部80f内を撓動して、第2の横溝部82dの内端

部に到達して回動動作が停止する。

この後、スイッチ本体66の押し込み力を解除することにより、コイルスプリング66gの付勢力により、スイッチ本体66は全体として軸方向外方に偏倚され、ガイドピン82は第2の横溝部80d内を撓動して、後退レンジ「R」に対応するデイトント穴76b内に嵌入して停止する。このようにして、後退レンジ「R」が切り換え設定される。

ここで、車両を後退させる場合には、この後退レンジ「R」が設定された状態でブレーキペダルから足を離し、アクセルペダルを踏み込むことにより、車両は後退することとなる。一方、車両を前進させる場合には、再び、スイッチ本体66を左手で握り込んで下方に回動することにより、ガイドピン82は、傾斜溝部80c内を撓動して、第1の横溝部80bの内端部に到達して停止し、引き続き、コイルスプリング66gの付勢力により、スイッチ本体66は軸方向外方に偏倚され、ガイドピン82は第1の横溝部80b内を撓動し

て、ニュートラルレンジ「N」に対応するデイトメント穴76。内に嵌入して停止する。このようにして、ニュートラルレンジ「N」が切り換え設定される。

このようにニュートラルレンジ「N」が設定された状態において、運転者は両手の肘をアームレスト92に夫々掛けて、ステアリングホイール56の所謂8時20分方向位置を握り、運転姿勢を取るようになる。そして、上述したように、このニュートラルレンジ「N」と前進2速レンジ「2」との間の走行レンジの切り換え動作は、単に、指操作部68を叩いて、スイッチ本体66を回動駆動すれば良いものである。従つて、運転者は両手でステアリングホイール56を握つた状態を維持しつつ、左手の中指を伸ばして、ニュートラルレンジ「N」の設定位置から、更に、指操作部68を下方に叩くことになる。この叩き下げ操作により、ガイドピン82はニュートラルレンジ「N」に対応するデイトメント穴76。内から軽く抜け出て、直線溝部80a内を揺動して、前進

る。

一方、前進走行中において、例えば長い下り坂にかかり、エンジンブレーキを必要とする場合には、運転者は両手でステアリングホイール56を握つた状態で、左手の中指を伸ばし、操作スイッチ18の指操作部68を上方から叩き下げることにより、ガイドピン82はドライブレンジ「D」に対応するデイトメント穴76。内から軽く抜け出て、直線溝部80a内を揺動して、前進2速レンジ「2」に対応するデイトメント穴76。内に嵌入して停止する。このようにして、前進2速レンジ「2」が切り換え設定されることとなる。

また、前進走行中において、例えば急な下り坂にかかり、強いエンジンブレーキを必要とする場合には、運転者は両手でステアリングホイール56を握つた状態で、左手の中指を伸ばし、操作スイッチ18の押込み部70をコイルスプリング66gの付勢力に抗して軸方向内方に押し込むことにより、前進2速レンジ「2」に対応するデイトメント穴76。からガイドピン82は抜け出て、

ドライブレンジ「D」に対応するデイトメント穴76。内に嵌入して停止する。このようにして、前進ドライブレンジ「D」が切り換え設定されることとなる。

このように前進ドライブレンジ「D」が設定された状態で、運転者はブレーキペダルから足を離し、アクセルペダルを踏み込むことにより、車両は自動変速された状態で前進駆動されることとなる。

この後、交差点等で車両を停止させた状態で、ニュートラルレンジに切り換え設定する場合には、運転者は両手でステアリングホイール56を握つた状態で、左手の中指を伸ばし、操作スイッチ18の指操作部68を下方から叩き上げることにより、ガイドピン82はドライブレンジ「D」に対応するデイトメント穴76。内から軽く抜け出て、直線溝部80a内を揺動して、ニュートラルレンジ「N」に対応するデイトメント穴76。内に嵌入して停止する。このようにして、ニュートラルレンジ「N」が切り換え設定されることとなる。

第4の横溝部80g内を揺動し、第2の連結溝部80fの上端部に到達して押し込み動作が停止する。この後に、押込み部70を押し込んでいた中指で指操作部68を下方に回動する（即ち、上方から叩き下げる）ことにより、ガイドピン82は第2の連結溝部80h内を揺動して、前進1速レンジ「1」を規定するデイトメント穴76。内に嵌入して停止する。このようにして、前進1速レンジ「1」が切り換え設定されることになる。

このように、前進1速レンジ「1」を設定することにより強力なエンジンブレーキは達成されることになるが、このような強力なエンジンブレーキが高速走行中において誤操作により設定されると、安定走行性が損なわれる虞がある。このため、この一実施例では、既に説明したように、前進2速レンジ「2」から前進1速レンジ「1」に切り換える場合には、左手はステアリングホイール56を握つたままの状態ではあるが、押し込みと回動という2動作が要求されることとなり、単に、指操作部68を回動するのみでは、前進1速

レンジ「1」が設定されないように構成されている。

この結果、前進2速レンジ「2」とニュートラルレンジ「N」との間で、軽い操作力で走行レンジの切り換え操作を実行している状態で、安易に、前進1速レンジ「1」が切り換え設定されることが阻止されると共に、前進2速レンジ「2」から前進1速レンジ「1」を切り換え設定するために、特別の注意力が要求され、誤って前進1速レンジが切り換え設定されることが効果的に防止されることになる。

即ち、この一実施例においては、車両を前進走行させている間においては、運転者は両手でステアリングホイール56を握った状態を維持させつつ、走行レンジを前進2速レンジ「2」とニュートラルレンジ「N」の間で変更させる場合において、単に、左手の中指を伸ばして操作スイッチ18の指操作部68を上方または下方から軽く叩くようにしてスイッチ本体66を回動させることにより、左手をステアリングホイール56から離

した動作により一旦ニュートラルレンジ「N」を設定した後において、左手をステアリングホイール56から離し、この離れた左手の中指で押込み部70をコイルスプリング66gの付勢力に抗して軸方向内方に押し込み動作する。この押し込み動作により、ニュートラルレンジ「N」に対応するデイトント穴76aからガイドピン82は抜け出て、第1の横溝部80b内を摺動し、傾斜溝部80cの下端部に到達して押し込み動作が停止した後に、指操作部68を上方に叩くことにより、ガイドピン82は傾斜溝部80c内を摺動して、これの上端部に到達し、後退レンジ「R」に対応するデイトント穴76a内に嵌入して停止する。このようにして、後退レンジ「R」が切り換え設定されることになる。

また、後退レンジ「R」からパーキングレンジ「P」に切り換える場合には、上述したパーキングレンジ「P」から後退レンジ「R」に切り換える動作の全く逆の動作を実行することにより、達成されることになる。

すことなく、即ち、両手でステアリングホイール56を握った状態で、このような前進走行における走行レンジの切り換え動作を行なうことが出来ることとなり、ステアリングホイール56の操作における安全性は高い程度で達成されることとなる。

また、前進2速レンジ「2」から前進1速レンジ「1」を切り換え設定する場合には、左手の中指を伸ばして操作スイッチ18の押込み部70を一旦軸方向に沿って押し込んだ後、指操作部68を上方強く叩くようにしてスイッチ本体66を回動させることにより、左手をステアリングホイール56から離すことなく、即ち、両手でステアリングホイール56を握った状態で、このような強力なエンジンブレーキを掛けるための走行レンジの切り換え動作を行なうことが出来ることとなり、ステアリングホイール56の操作における安全性は、同様に、高い程度で達成されることとなる。

一方、前進走行から後退させる場合には、上述

即ち、従来の車両において、変速機が手動変速式であろうと、自動変速式であろうと、また、コラムシフトレバーを備えるタイプであろうと、フロアシフトレバーを備えるタイプであろうと、手動変速における変速動作または自動変速における走行レンジ切り換え動作を行なう場合には、必ず、左手をステアリングホイール56から離して動作せざるを得ず、所謂片手運転の状態が発生して、安全性の観点から好ましくなかったが、この一実施例においては、この問題が一挙に解決され、走行レンジの切り換え動作に際して、左手をステアリングホイール56から離すことなく、換言すれば、両手でステアリングホイール56を握り締めたままの状態での切り換え動作を行なうことが出来、安全面の上で飛躍的に改良された新規な運転動作が達成されることとなる。

また、この一実施例によれば、変速レンジを切り換えるための操作スイッチ18は、ステアリングコラム58の左側面に取り付けられるよう設定されていると共に、前輪駆動方式が採用されてい

る。この結果、運転席と助手席との間のフロアは、略平坦に形成され得ることとなり、運転席回りの空間が「すっきり」と整理された状態となる。このようにして、あたかも、この運転席が応接室の床上に設置された様な豪華な状況が達成され、車室内の環境が、両腕の肘を夫々アームレスト92に掛けた状態でリラックスした運転姿勢を取ることが出来ることと相まって、非常に「ゆつたり」とした雰囲気を感じ出すこととなり、余裕のある安全な運転状況が自然と達成されることとなる。

次に、第16図乃至第27図を参照して、上述した構成の操作スイッチ18を介しての走行レンジの切り換え動作に基づき、自動変速機12を電動駆動制御するための制御系について説明する。

この制御系は、主として、上述した操作スイッチ18に備えられた信号発生機構100と、この信号発生機構100から出力された走行レンジ切り換え信号及びレンジ設定信号に基づき、電動式走行レンジ切換装置20の駆動モータ22を駆動

して、操作スイッチ18において新に設定された走行レンジに自動変速機12が即座に設定されるように制御する制御ユニット30とから構成されている。先ず、操作スイッチ18の信号発生機構100に関して詳細に説明する。

この信号発生機構100は、第7図を参照してに既に概略示したように、ステアリングコラム58の左側面に規定された絶縁部分上には、各走行レンジ「P」、「R」、「N」、「D」、「2」、「1」に各々対応した状態で形成された接点群 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1 と、スイッチ本体66の外方フランジ部66aに固定され、スイッチ本体66の回動動作に応じて、接点群 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1 に順次接触する接触ロツド66cとから構成されている。

詳細には、接点群 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1 は、第16図に示すように、スイッチ本体66の回動方向に沿って円弧状に延出し、全ての接点群 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1

に渡り連続した状態で形成された給電端子 ϕ_0 と、この給電端子 ϕ_0 の側方に、スイッチ本体66の回動方向に沿って一列状に順次配列され、各接点 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1 毎に独立した状態で形成された第1の接触端子 ϕ_1 と、対応する第1の接触端子 ϕ_1 の側方に、スイッチ本体66の回動方向に沿って一列状に順次配列され、各接点群 X_P 、 X_R 、 X_N 、 X_D 、 X_2 、 X_1 毎に固有に形成され第2の接触端子 ϕ_{2P} 、 ϕ_{2R} 、 ϕ_{2N} 、 ϕ_{2D} 、 ϕ_{22} 、 ϕ_{21} とから構成されている。

ここで、給電端子 ϕ_0 は、図示しない抵抗を介して、図示しないバッテリーに接続されている。また、各第1の接触端子 ϕ_1 は、図示するように、スイッチ本体66の回動方向に沿って延出し、一定の中心角度 θ_1 を有する扇状（図示する状態においては、図面の都合上、矩形状にして表している。）に形成され、互いに隣接する同士が所定中心角度 θ_1 等間隔で離間するように設定されている。そして、各第1の接触端子 ϕ_1 は、接触ロツ

ド66cの揺動方向とは直交する方向に沿って各々の端縁から一旦側方に向けて延出する分岐接続ライン102aと、これら分岐接続ライン102aを共通に連結し、接触ロツド66cの揺動方向に沿って延出する主接続ライン102bとから構成される第1の接続ライン102により、電気的に共通に接続されており、この第1の接続ライン102の端部が第1の出力端子104として規定されている。

一方、各第2の接触端子 ϕ_{2P} 、 ϕ_{2R} 、 ϕ_{2N} 、 ϕ_{2D} 、 ϕ_{22} 、 ϕ_{21} は、接触ロツド66cの揺動方向に沿って延出し、上述した中心角度 θ_1 を有する扇状に形成されると共に、操作スイッチ18の正の操作方向（ここで、この正の操作方向をパーキングレンジ「P」から前進1速レンジ「1」に向けての操作方向として規定し、逆の操作方向を前進1速レンジ「1」からパーキングレンジ「P」に向けての操作方向として規定する。）に沿って所定中心角度 θ_1 だけ全体的にオフセットするように設定されている。

ここで、このオフセット量（角度） θ_2 は、第1の接触端子 ϕ_1 の離間角度 θ_1 よりも小さい値に設定されている。従つて、所定の走行レンジの第2の接触端子 ϕ_2 と、隣接する走行レンジの第1の接触端子 ϕ_1 とは、 $(\theta_1 - \theta_2)$ の中心角度だけ完全に離間し、また、所定の走行レンジの第1の接触端子 ϕ_1 と、隣接する走行レンジの第2の接触端子 ϕ_2 とは、同様に $(\theta_1 - \theta_2)$ の中心角度だけ完全に離間することとなる。即ち、この完全離間角度 $(\theta_1 - \theta_2)$ だけ、互いに隣接する走行レンジの接点 $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ 間は完全に離間することになる。

尚、第16図においては、理解を容易にするため、各第2の接触端子 $\phi_{2a}, \phi_{2b}, \phi_{2c}, \phi_{2d}, \phi_{2e}, \phi_{2f}$ は、接触ロッド66の摺動方向に関して、重ならないように配設されるよう描かれているが、実際には、第17図に示すように、接触ロッド66の走行方向に沿つて一列状に、互いに独立した状態で配列されている。また、各第2の

ここで、第2及び第3の摺動ブラシ66c、66cは、上述した完全離間量 $(\theta_1 - \theta_2)$ よりも小さく設定された直径を有する円形状に形成された接触端面（摺動面）を備えるように夫々構成されている。また、第1の摺動ブラシ66c、及び第2の摺動ブラシ66cと、第1の摺動ブラシ66cと第3の摺動ブラシ66cとは、夫々互いに電気的に接続されている。

この結果、操作スイッチ18の操作、即ち、スイッチ本体66の回動に伴ない、第1の出力端子104及び第2の出力端子108a~108fからは、第16図のタイミングチャート部分に示す波形の信号が出力されることになる。詳細には、第1の出力端子104からは、第2の接触ブラシ66cが絶縁部分に接触している間は「L」レベル信号が出力され、第1の接触端子 ϕ_1 に接触している間は、「H」レベル信号が出力されている。また、各第2の出力端子108a~108fからは、第3の接触ブラシ66cが絶縁部分に

接触端子 $\phi_{3a}, \phi_{3b}, \phi_{3c}, \phi_{3d}, \phi_{3e}, \phi_{3f}$ は、接触ロッド66cの摺動方向とは直交する方向に沿つて各々の端縁から一旦側方に向けて延出した後、接触ロッド66cの摺動方向に沿つて延出する接続ライン106a~106fにより各々外方に取り出されており、これら第2の接続ライン106a~106fの各々の端部が第2の出力端子108a~108fとして規定されている。

一方、上述した接触ロッド66cは、スイッチ本体66が回動された状態で、常時、給電端子 ϕ_0 と接触する第1の摺動ブラシ66cと、第1の接触端子 ϕ_1 に選択的に接触する第2の摺動ブラシ66cと、第2の接触端子 $\phi_{2a}, \phi_{2b}, \phi_{2c}, \phi_{2d}, \phi_{2e}, \phi_{2f}$ に選択的に接触する第3の摺動ブラシ66cとを備えており、これら第1乃至第3の摺動ブラシ66c、66c、66cは、スイッチ本体66の回動に応じて一体的に移動すると共に、接触ロッド66cの移動方向に直交する方向に沿つて一列状に配列されている。

接触している間は「L」レベル信号が出力され、対応する第2の接触端子 $\phi_{2a}, \phi_{2b}, \phi_{2c}, \phi_{2d}, \phi_{2e}, \phi_{2f}$ に各々接触している間は「H」レベル信号が出力されている。

そして、この一実施例においては、第1の出力端子104からの「H」レベル信号と、第2の出力端子108a~108fの何れかからの「H」レベル信号とにより、操作スイッチ18により現在設定される走行レンジを示すレンジ設定信号が規定され、一方、第1の出力端子104からの「L」レベル信号と、第2の出力端子108a~108fからの「L」レベル信号とにより、操作スイッチ18により走行レンジの切り換え動作が開始された事を示す走行レンジ切り換え信号が規定されている。

ここで、スイッチ本体66の回動により、次の走行レンジが設定される場合には、第1の出力端子104及び第2の出力端子108a~108fからは、以下に述べるような順序で信号が出力されることになる。

即ち、現在、例えば、ニュートラルレンジ「N」が設定された状態から、スイッチ本体66が正方向に回動された場合、第18A図に示すように、第1の出力端子104及び第2の出力端子108cから「H」レベル信号が共に出力された状態から、先ず、ニュートラルレンジ「N」の第1の接触端子φ₁から第2の摺動ブラシ66cが外れて、第1の出力端子104の出力が「H」レベルから「L」レベルに立ち下がり、引き続き、第3の摺動ブラシ66cがニュートラルレンジ「N」の第2の接触端子φ₂から外れて、第2の出力端子108cの出力が「H」レベルから「L」レベルに立ち下がる。このようにして、第1及び第2の出力端子104、108a～108fの何れから「L」レベル信号、即ち、走行レンジ切り換え信号が出力されることになる。

この後、正方向に隣接する前進ドライブレレンジ「D」の第1の接触端子φ₁に第2の摺動ブラシ66cが接触し、第1の出力端子104の出力

が「L」レベルに立ち下がる。このようにして、第1及び第2の出力端子104、108a～108fから何れも「L」レベル信号、即ち、走行レンジ切り換え信号が出力されることになる。

この後、逆方向に隣接するニュートラルレンジ「N」の第2の接触端子φ₂に第3の摺動ブラシ66cが接触し、第2の出力端子108cの出力が、「L」レベルから「H」レベルに立ち上がり、引き続き、所定時間遅れた状態で、ニュートラルレンジ「N」の第1の接触端子φ₁に第2の摺動ブラシ66cが接触し、第1の出力端子104の出力が、「L」レベルから「H」レベルに立ち上がる。即ち、ニュートラルレンジを示すレンジ設定信号が出力されることになる。

この結果、詳細は後述するが、制御ユニット30は、第1及び第2の出力端子104、108a～108fからの出力レベルの立ち上がる順序を監視し、第1の出力端子104からの出力が先に立ち上がり、引き続き第2の出力端子

が「L」レベルから「H」レベルに立ち上がり、引き続き、所定時間遅れた状態で、前進ドライブレレンジ「D」の第2の接触端子φ₂に第3の摺動ブラシ66cが接触し、第2の出力端子108eの出力が「L」レベルから「H」レベルに立ち上がる。即ち、前進ドライブレレンジを示すレンジ設定信号が出力されることになる。

一方、現在、例えば、前進ドライブレレンジ「D」が設定された状態から、スイッチ本体66が逆方向に回動された場合、第18B図に示すように、第1の出力端子104及び第2の出力端子108dから「H」レベル信号が共に出力された状態から、先ず、前進ドライブレレンジ「D」の第2の接触端子φ₂から第3の摺動ブラシ66cが外れて、第2の出力端子108dの出力が「H」レベルから「L」レベルに立ち下がり、引き続き、第2の摺動ブラシ66cが前進ドライブレレンジ「D」の第2の接触端子φ₂から外れて、第1の出力端子104の出力が「H」レベルか

ら「L」レベルに立ち下がる。このようにして、第1及び第2の出力端子104、108a～108fの何れかからの出力が立ち上がることを検出することにより、操作スイッチ18が正方向に操作されたことを判別し、一方、第2の出力端子108a～108fの何れかからの出力が先に立ち上がり、引き続き第1の出力端子104からの出力が立ち上がることを検出することにより、操作スイッチ18が逆方向に操作されたことを判別するよう構成されている。このようにして、操作スイッチ18の操作に際して、制御ユニット30は、その行き先（即ち、停止目標位置）は当初不明ではあるが、少なくとも、操作スイッチ18の操作方向が正方向であるか逆方向であるかの認識することが出来ることになる。

また、この一実施例においては、第1の出力端子104からの出力の立ち上がり、第2の出力端子108a～108fの何れかからの出力の立ち上がりという2つの立ち上がり信号に基づいて、操作スイッチ18の操作方向の正・逆何れかの判断を行なうように構成されている。この結果、単一の立ち上がり信号に基づき回転方向を判

断する場合と比較して、ノイズによる誤動作が発生に難くなる効果が得られることになる。即ち、信号発生機構100からの信号は、この一実施例においては、接触端子と接触ロッド66cとの接触・非接触動作に基づき変化する出力により構成されるものであるが、このような接触状態の変化に基づき信号が規定される場合には、ノイズが発生する虞が多にある。このようなノイズが立ち上がり信号として認識されると、単一の立ち上がり信号に基づき回転方向を判断する場合には、このノイズにより回転方向が誤認識され、未だ操作スイッチ18が確定操作されていないにも拘らず自動変速機12において走行レンジの切り換え動作が開始されてしまうことになる。しかしながら、この一実施例においては、上述したように2つの立ち上がり信号に基づき回転方向を認識しているので、ノイズによる誤動作の可能性が極めて軽減され、信頼性の高い回転方向判別が行なわれることになる。

尚、第16図に示す符号aは、各々の走行レン

ジにおける第1の接触端子 ϕ_1 と第2の接触端子 ϕ_2 との共通延出部分の範囲を示しており、その長さは、 $a = \theta_1 - 2 \times \theta_2$ で表されることになる。ここで、この範囲aで示す領域に対応する接触ロッド66cが至る状態において、上述したデイトメント機構により、操作スイッチ18においては、機械的に、走行レンジ設定位置が機械的に規定され、停止されるように設定されている。

次に、第17図を参照して、この操作スイッチ18と制御ユニット30との接続状態を説明する。

即ち、第1の接触端子 ϕ_1 用の出力端子104は、第1のパルス発生回路110を介して第1のオアゲート回路112の一方の入力端に接続されている。また、第2の接触端子群 $\phi_2 \sim \phi_n$ 用の夫々の出力端子108a~108fは、第2のオアゲート回路114の入力端に夫々接続されており、この第2のオアゲート回路114の出力端は、第2のパルス発生回路116を介して上述した第2のオアゲート回路112の他方の入力端に

接続されている。ここで、第1及び第2のパルス発生回路110、116は、入力信号の立ち下がりに応じて、ワンパルスを出力するように夫々構成されている。また、第1のオアゲート回路112の出力端は、制御ユニット30における制御手順を実行するCPUの第1のインタラプト端子INT₁に接続されている。

一方、第1の接触端子 ϕ_1 用の出力端子104は、第3のパルス発生回路118を介して第3のオアゲート回路120の一方の入力端に接続されている。また、第2のオアゲート回路114の出力端は、第4のパルス発生回路122を介して上述した第3のオアゲート回路120の他方の入力端に接続されている。ここで、第3及び第4のパルス発生回路118、122は、入力信号の立ち上がりに応じて、ワンパルスを出力するように夫々構成されている。また、第3のオアゲート回路120の出力端は、制御ユニット30における制御手順を実行するCPUの第2のインタラプト端子INT₂に接続されている。

また、各第2の出力端子108a~108fは、 8×2 のマルチプレクサ回路124の一方の入力端子群に接続され、また、第1の出力端子104と第2のオアゲート回路114の出力端とは、このマルチプレクサ回路124の他方の入力群端子に接続されている。ここで、このマルチプレクサ回路124は、これの制御端子に「L」レベル信号が入力されている場合には、一方の入力端子群に入力されている信号をCPUの入力ポートに出力し、また、これの制御端子に「H」レベル信号が入力されている場合には、他方の入力端子群に入力されている信号をCPUの入力ポートに出力するように構成されている。

ここで、このCPUには、リアルタイムカウンタRTCが接続されている。このリアルタイムカウンタRTCは、4チャンネルに構成され、夫々のチャンネルにおいて、対応するタイマが起動されると、予め設定された時間がタイムアップすることにより、CPUに対してタイムアップ信号が出力されるように設定されている。そして、この

CPUは4チャンネルの何れかのタイマからタイムアップ信号が入力されることにより、フェイル状態と判定して、所定のフェイルセーフ動作を実行するように設定されている。尚、各チャンネルにおけるタイマは、タイマリセット信号の入力により、カウントアップ動作を停止し、初期状態に復帰して待機するように構成されている。

また、このCPU22は、サーボアンプ126を介して駆動モータ22に接続されており、このサーボアンプ126は、駆動モータ22の回転方向を規定するディレクションラッチ回路DIRと、駆動モータ22の駆動力を規定するエナブルラッチ回路ENAと、これらディレクションラッチ回路DIRとエナブルラッチ回路ENAの出力を増幅して駆動モータ22に伝達する増幅器AMPとを備えている。このディレクションラッチ回路DIRは、ここに、「1」信号が入力されることにより、駆動モータ22を正転駆動する正転信号を出力し、「0」信号が入力されることにより、駆動モータ22を逆転駆動する逆転信号を

出力するように構成されている。また、エナブルラッチ回路ENAは、ここに、「1」信号が入力されることにより、所定電圧で駆動モータ22を駆動する駆動信号を出力し、「0」信号が入力されることにより、駆動モータ22に電圧を印加しないように設定されている。

尚、CPUは、後述する回転方向判別ルーチンにおいて、操作スイッチ18の回転方向が判別され、この判別された回転方向に基づいて、駆動モータ22が回転駆動された後、操作スイッチ18において新に設定された走行レンジと、自動変速機12のインヒビタスイッチ32におけるインヒビタ信号が一致した時点で、駆動モータ22の回転駆動を停止するように制御するルーチンをメインルーチンとして備えており、一方でCPUの第1または第2のインタラプト端子INT₁、INT₂にパルス信号が入力された時点において、メインルーチンがインタラプトされ、第1及び第2の割り込みルーチンを夫々別途割り込み実行するように構成されている。

次に、第19A図乃至第27図を参照して、このCPUにおける制御手順を説明する。

先ず、第19A図を参照して、このCPUにおけるメインルーチンを説明する。

このメインルーチンにおいては、先ず、ステップS11において、インヒビタスイッチ32からのインヒビタ信号(INH)に基づき、現在、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR₁)を読み込み動作する。そして、ステップS13において、マルチプレクサ回路MUXの制御端子に「L」レベル信号を出力し、CPUの入力端子には、これの一方の入力端子に接続された信号、即ち、第2の出力端子108a~108fから出力された信号が入力されることになる。この後、ステップS15において、第2の出力端子108a~108fからの信号に基づいて、現在、操作スイッチ18において設定されている走行レンジ(SR₂)を読み込み動作する。

そして、ステップS17において、図示しないスロットルボディにおけるスロットル開度TVO

を読み込み、ステップS19において、車両の走行速度Vを読み込む。この後、ステップS21において、後述する特別制御が実行されている事を示すフラグF(特)が「1」であるか否かが判別される。このフラグF(特)は、一旦、特別制御が実行されない限り「0」が設定されている。ここで、このステップS21においてNOが判断される場合、即ち、いまだ特別制御が実行されていないと判断される場合には、ステップS23乃至ステップS29において、特別制御を実行するための4つの開始条件が成立したか否かが判断される。そして、4つの開始条件がすべて成立した場合にのみ、ステップS31において特別制御の実行が開始され、4つの開始条件の中で少なくとも1つの条件が成立しない場合には、ステップS33において通常制御が実行される事になる。

尚、この一実施例においては、通常制御とは、操作スイッチ18において設定された走行レンジに、自動変速機12における走行レンジが一致する様に、駆動モータ22を駆動制御する制御手順

であり、特別制御とは、上述した通常制御を実行すると、誤操作による安全性が担保されずに、問題が生じる場合に実行される所の、例外的な制御手順として夫々規定されている。これら通常制御と特別制御の詳細は、夫々、第19B図及び第19C図を参照して、後に、詳細に説明する。

ここで、ステップS33において通常制御が実行されると、制御手順は、上述したステップS11に復帰し、このステップS11以降の制御手順を実行し、一方、ステップS31において特別制御が実行されると、ステップS35においてフラグF(特)を「1」にセットして、制御手順は上述したステップS11に復帰して、このステップS11以降の制御手順を実行する。

ここで、上述した4つの開始条件とは、

(1) 現在、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR_i)が、前進1速レンジ「1」または、前進2速レンジ「2」である事、

(2) 車両が少なくとも走行中であるとみなされる速度で走行している事、即ち、走行速度Vが0

km/h近傍になく、具体的には、走行速度Vが10 km/h以上である事、

御を実行する。一方、ステップS23においてYESと判断された場合、即ち、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR_i)が、前進1速レンジ「1」または前進2速レンジ「2」であると判断される場合には、引き続くステップS25に進み、これを実行する。

このステップS25においては、上述した第2の開始条件(2)の成立を判別するため、走行速度Vが0 km/h近傍であるか否かが判別される。このステップS25においてYESと判断される場合、即ち、現在の走行速度が0 km/h近傍にあり、車両が少なくとも走行中であるとみなされる速度で走行していないと判断される場合には、ステップS33に飛んで、通常制御を実行する。一方、ステップS25においてNOと判断された場合、即ち、車両が少なくとも走行中であるとみなされる速度で走行していると判断される場合には、引き続くステップS27に進み、これを実行する。

このステップS27においては、上述した第3の開始条件(3)の成立を判断するため、操作ス

(3) 操作スイッチ18が操作され、これにより新たに設定された走行レンジ(SR_i)が、ニュートラルレンジ「N」である事、そして、

(4) アクセルペダルが踏み込まれて、スロットル弁が開かれて、スロットル開度TV0が所定の値を有する事である。

これら4つの開始条件の成立状態を判別するため、この一実施例においては、まず、ステップS23において、上述した第1の開始条件(1)の成立を判別するため、現在、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR_i)が、前進1速レンジ「1」であるか、または、前進2速レンジ「2」であるかが判別される。このステップS23においてNOと判別された場合、即ち、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR_i)が、前進1速レンジ「1」及び前進2速レンジ「2」以外の走行レンジであると判断された場合には、ステップS33に飛んで、通常制

スイッチ18が操作されて、新たに設定された走行レンジ(SR_i)が、ニュートラルレンジ「N」であるか否かが判断される。このステップS27において、NOと判断される場合、即ち、操作スイッチ18が操作されて、新たに設定された走行レンジ(SR_i)が、ニュートラルレンジ「N」以外の走行レンジであると判断される場合には、ステップS33に飛んで、通常制御を実行する。一方、ステップS27においてYESと判断される場合、即ち、操作スイッチ18が操作されて、新たに設定された走行レンジ(SR_i)が、ニュートラルレンジ「N」であると判断される場合には、引き続くステップS29に進み、これを実行する。

このステップS29においては、上述した第4の開始条件(4)の成立を判断するため、スロットル開度TV0が零であるか否かが判断される。このステップS29においてYESと判断される場合、即ち、スロットル開度TV0が零であると判断される場合には、ステップS33に飛んで、

通常制御を実行する。一方、ステップS29においてNOと判断され得場合、即ち、スロットル開度TV0が所定の値を有すると判断される場合には、上述した4つの開始条件が満足されたことになり、ステップS31に進んで、特別制御の実行を開始する事になる。

尚、上述したステップS21でYESと判断された場合、即ち、フラグF(特)に1が設定されており、既に特別制御が実行されていると判断される場合には、この特別制御の実行を停止する停止条件を判別するため、ステップS37に飛ぶ。ここで、この特別制御の停止条件とは、以下の2条件であり、両条件の何れかが満足された場合に、特別制御を終了して通常制御に移る様に、また、両条件が共に満足されない場合には、依然として特別制御を継続する様に、設定されている。

ここで、2つの停止条件とは、

(A) 操作スイッチ18が操作されて、操作スイッチ18により設定されていた走行レンジがニュートラルレンジ「N」以外の走行レンジに変更

0 km/h近傍にあるか否かが判断される。このステップS41においてYESと判断される場合、即ち、走行速度Vが0 km/h近傍にあり、車両が実質的に停止状態にあると判断される場合には、第2の停止条件(B)が満足される事になるので、上述したステップS39に進み、フラグF(特)を「0」にセットしたうえで、上述したステップS33に飛び、通常制御を切り換え実行する。また、ステップS41において、NOと判断される場合、即ち、走行速度Vが0 km/h近傍になく、車両が実質的に走行状態にあると判断される場合には、上述した2つの停止条件(A)、(B)が共に満足されない状態であるので、ステップS31に飛び、特別制御を引き続き実行する。

このようにして、ステップS31またはステップS33において、特別制御または通常制御を実行した後において、制御手順はステップS11に戻る様に設定されており、一連のメインルーチンが構成されることになる。

ここで、車両が走行レンジを前進1速レンジ

される事、そして、

(B) 走行速度Vが0 km/h近傍にあり、車両が少なくとも走行中であるとみなされる速度で走行していない事である。

上述した様に、ステップS21においてYESと判断されると、ステップS37においては、上述した第1の停止条件(A)を判断するため、操作スイッチ18が操作されたか否かが判断される。このステップS37において、YESと判断される場合、即ち、操作スイッチ18が操作された場合には、第1の停止条件(A)が満足される事になるので、ステップS39において、フラグF(特)を「0」にセットしたうえで、上述したステップS33に飛び、通常制御を切り換え実行する。また、ステップS37においてNOと判断された場合、即ち、操作スイッチ18が操作されていないと判断された場合においては、ステップS41に進み、ここで、上述した第2の停止条件(B)を判断する。

このステップS41においては、走行速度Vが

「1」または前進2速レンジ「2」に設定し、且つ、スロットル弁を開いた加速走行状態から、自動変速状態を設定すべく操作スイッチ18を叩き上げて前進ドライブレレンジ「D」を設定しようとする運転者が操作スイッチ18を操作して前進ドライブレレンジ「D」を設定しようとした場合において、操作スイッチ18を勢いよく叩き上げると、誤つて、ニュートラルレンジ「N」が設定される事態が発生する事になる。このような事態が発生すると、エンジン回転数は極端に上昇して、所謂オーバーレブする状態となり、危険な状態となる。

しかしながら、この一実施例におけるCPUのメインルーチンを構成しているので、上述した第1乃至第4の開始条件(1)~(4)が共に成立すること、即ち、上述した走行状態において、ニュートラルレンジ「N」が設定される事は、運転者は本当は前進ドライブレレンジ「D」を設定したいにも拘らず、誤つてニュートラルレンジ「N」を設定してしまったことを意味している。この様にして、ステップS31において、詳細は後述す

るが、操作スイッチ18で設定されたニュートラルレンジ「N」に自動変速機12を切り換え駆動するのではなく、前進ドライブレンジ「D」を強制的に設定する様な特別制御を実行し、オーバーレブのような危険な状態が発生する事を未然に防止する様に設定されている。

換言すれば、この一実施例においては、上述した第1乃至第4の開始条件(1)~(4)が全て満足されない状態においては、オーバーレブの様な危険な状態は発生しない事になるので、操作スイッチ18において設定された走行レンジに、自動変速機12における走行レンジが一致する様に、駆動モータ22を駆動制御する通常制御の制御手順がステップS33において実行される様に構成されている。

次に、第19B図を参照して、上述したステップS33における通常制御における制御手順を詳細に説明する。

先ず、この通常制御が開始されると、ステップS16において、ステップS11で読み込んだ所

イル判定動作を実行し、最初のステップS11に復帰して、再び、ステップS11以下の手順を実行する。尚、このステップS24における第1のフェイル判定動作は、後述する。

一方、上述したステップS16において、NOと判断された場合、即ち、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR₁)と、操作スイッチ18において設定されている走行レンジ(SR₂)とが一致しないと判断される場合は、以下の状態で発生することになる。即ち、運転者が走行レンジを切り換えるべく、操作スイッチ18を操作して、正方向または逆方向に隣接する次の走行レンジが新に設定された場合、この新に設定された走行レンジは、これの第1及び第2の出力端子104、108a~108fの出力が共に立ち上がった時点で判断され、しかも、詳細は後述するが、駆動モータ22の起動は、この両出力の立ち上がりタイミングで規定されているので、必ず、SR₁とSR₂とは不一致状態となる。

このため、不一致状態が検出された後は、両者

の自動変速機12において設定された走行レンジ(SR₁)と、ステップS15で読み込んだ所の操作スイッチ18において設定されている走行レンジ(SR₂)とが一致するか否かが判断される。このステップS16においてYESと判断される場合、即ち、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR₁)と、操作スイッチ18において設定されている走行レンジ(SR₂)とが一致すると判断される場合には、駆動モータ22を駆動して自動変速機12の走行レンジを切り換える必要が無いので、ステップS18において、操作スイッチ18が正方向に操作された事を示すフラグF(正)をリセットし、また、ステップS20において、操作スイッチ18が逆方向に操作された事を示すフラグF(逆)をリセットし、ステップS22において、サーボンプ126のエナブルラッチ回路ENAに「0」信号を出力する。この結果、駆動モータ22の駆動は停止されることになる。

この後、ステップS24において、第1のフェ

イル判定動作を実行し、最初のステップS11に復帰して、再び、ステップS11以下の手順を実行する。尚、このステップS24における第1のフェイル判定動作は、後述する。

即ち、ステップS16でNOと判断された場合には、ステップS26において、監視範囲を規定するフラグF(監視)が「1」であるか否かが判別される。ここで、監視範囲とは、第18A図及び第18B図に示すように、互いに隣接する走行レンジにおける最初の立ち上がり時点から、最後の立ち上がり時点までで規定されている。そして、このステップS26においては、上述したように、操作スイッチ18が隣接する走行レンジ位置で停止している場合には、既にステップS16

においてSR₁とSR₂との不一致が検出された後であるので、必ずNOが判断されることとなり、一方、操作スイッチ18が隣接する走行レンジを超えて更に操作された場合には、次の監視範囲に必ず突入していることになるので、必然的に、YESが判断されることとなる。

ここで、このステップS26においてNOと判断された場合には、ステップS28において、操作スイッチ18における正方向操作または逆方向操作が判別される。尚、この操作スイッチ18における正・逆判別は、後述する第2の割り込みルーチンにおいて第1及び第2の出力端子104、108a~108fの両方の出力が立ち上がったタイミングで予め実行された操作スイッチ18の操作方向判別ルーチンにおいて判断された結果に基づいて行なわれている。

このステップS28において、正方向と判断された場合、即ち、フラグF(正)がセットされていると判断される場合には、ステップS30において、サーボアンプ126のエナブルラッチ回

路ENAとディレクションラッチ回路DIRと共に「1」信号を出力する。この結果、駆動モータ22は、正方向に駆動され、自動変速機12においては、現在設定されている走行レンジから正方向に隣接する走行レンジへの切り換え動作が実行されることとなる。

一方、ステップS28において、逆方向と判断された場合、即ち、フラグF(逆)がセットされていると判断される場合には、ステップS32において、サーボアンプ126のエナブルラッチ回路ENAに「1」信号を、また、ディレクションラッチ回路DIRに「0」信号を出力する。この結果、駆動モータ22は、逆方向に駆動され、自動変速機12においては、現在設定されている走行レンジから逆方向に隣接する走行レンジへの切り換え動作が実行されることとなる。

そして、ステップS30またはステップS32が実行されると、ステップS34において、第2のフェイル判定動作を実行し、最初のステップS11に復帰して、再び、ステップS11以下の手

順を実行する。尚、このステップS34における第2のフェイル判定動作は、後述する。

ここで、上述したステップS11以下の手順を実行する過程において、駆動モータ22の駆動に基づき、自動変速機12で設定された走行レンジが、隣接する次の走行レンジに近づいてはいるが、未だ操作スイッチ18での設定走行レンジ(SR₂)とインヒビタスイッチ32に基づく走行レンジ(SR₁)とが一致しない場合には、ステップS16においてNOが判断され、ステップS26、ステップS28、ステップS30(または、ステップS32)が継続して実行され、引き続き駆動モータ22が駆動され続けることになる。

一方、自動変速機12での設定走行レンジが、隣接する次の走行レンジに設定されると、操作スイッチ18での設定走行レンジ(SR₂)とインヒビタスイッチ32に基づく走行レンジ(SR₁)とが一致することとなり、この結果、ステップS16の判断がYESとなる。従つて、ス

テップS18以下が実行され、駆動モータ22は、ステップS22の実行により停止されることとなる。

また、上述したステップS26においてYESと判断された場合、即ち、操作スイッチ18が隣接する走行レンジを飛び越して、次の監視範囲に突入していると判断される場合には、ステップS36において、インヒビタスイッチ32からのインヒビタ信号(INH)に基づき、現在、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR₁)を読み込み動作する。そして、ステップS38において、操作スイッチ18により直前に設定された走行レンジ(SR₂)を読み込む。即ち、この走行レンジ(SR₂)は、走行スイッチ18が突入した監視範囲の操作方向に関して直後方に位置する走行レンジにより規定されるものである。そして、この走行レンジ(SR₂)は、現在、自動変速機12において設定されている走行レンジ(SR₁)に隣接しているか否かは関係が無く、例えば、急速に操作スイッチ18を

操作した場合には、自動変速機12側の動作が相対的に遅れて、2つの走行レンジ分以上遅れてしまう場合も発生することになる。

そして、ステップS40において、ステップS36で読み込んだ所の、現在、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR₁)と、ステップS38で読み込んだ所の、操作スイッチ18により直前に設定された走行レンジ(SR₂)との一致状態が判別される。このステップS40においてNOと判断される場合には、ステップS28に飛び、駆動モータ22が駆動され続け、YESと判断された場合、即ち、現在、自動変速機12において設定された走行レンジ(SR₁)と、操作スイッチ18により直前に設定された走行レンジ(SR₂)とが一致したと判断された場合には、ステップS18に飛び、フラグF(正)とフラグF(逆)を夫々リセットした後、駆動モータ22の駆動を停止する。

このようにして、操作スイッチ18が監視範囲内に位置する限において、自動変速機12におけ

る走行レンジは、操作スイッチ18が直前で設定した走行レンジ(SR₂)に停止され、操作スイッチ18がこれから設定しようとする走行レンジに先走って設定するような事態が確実に回避されることになる。

即ち、この一実施例においては、後述するように、操作スイッチ18の操作に素早く対応して自動変速機12の走行レンジの切り換え動作を実行すべく、操作スイッチ18における目標停止位置が定まらない状態において、操作スイッチ18の操作方向のみを先に読み取り、この操作方向に応じて駆動モータ22を起動させ、自動変速機12側において、切り換え動作を実行するように設定している。この結果、上述した監視範囲においては駆動モータ22の停止信号が出力されないの、仮に、この監視範囲で操作スイッチ18が極めてゆっくりと操作された場合には、駆動モータ22による走行レンジ切り換え速度の方が速くなり、自動変速機12で設定される走行レンジが、操作スイッチで設定されている走行レンジよりも

前方に追い越した状態で設定され、制御不能状態に陥る可能性がある。

具体的には、例えば、操作スイッチ18がニュートラルレンジ「N」を設定した状態から、前進ドライブレンジ「D」を越えて、これと前進2速レンジ「2」との間に位置する監視範囲まで素早く操作され、この監視範囲において、極めてゆっくりと操作された場合を想定する。この場合には、前進ドライブレンジ「D」を通過した時点で、CPUは駆動モータ22を正方向に回転されるよう駆動信号を出力する。ここで、何等手段を講じないと、操作スイッチ18が前進ドライブレンジ「D」と前進2速レンジ「2」の間の監視範囲に留まっている間は停止条件が成立しないので、この監視範囲に操作スイッチ18が位置している間に、駆動モータ22は駆動を継続して、自動変速機12において設定される走行レンジは、順次正方向に切り換えられることとなる。

この結果、運転者が操作スイッチ18を前進2速レンジ「2」で止めて、前進2速レンジ「2」

に走行レンジを切り換えることを意図したとしても、自動変速機12においては、この前進2速レンジ「2」を乗り越えて、前進1速レンジ「1」が設定されることになる。即ち、操作スイッチ18において設定された走行レンジと、自動変速機12で設定された走行レンジとが不一致となり、フエイル状態が発生してしまうことになる。

しかしながら、上述したように、この一実施例においては、操作スイッチ18が監視範囲内に位置する限において、自動変速機12における走行レンジは、操作スイッチ18が直前で設定した走行レンジに停止され、一時的にこの走行レンジに設定されることになるので、操作スイッチ18がこれから設定しようとする走行レンジに先走った状態で自動変速機12で走行レンジが設定されるような事態が確実に回避されることになる。

そして、操作スイッチ18が監視範囲内を操作されている間においては、ステップS16でNOと判別され、また、ステップS26でYESと判別され、ステップS36、ステップS38を経

て、ステップS40でN0と判別され、ステップS28、ステップS30（または、ステップS32）、ステップS34を経てリターンする手順が実行されることになる。尚、後述するが、操作スイッチ18がこの監視範囲内に長時間居続けるよう操作スイッチ18を操作することは、極めて異常な操作であるので、操作スイッチ18が監視範囲内に居続ける時間が所定時間以上となった場合には、第4のフェイル状態が成立して、第4のフェイルセーフ動作が実行されるよう設定されている。

一方、操作スイッチ18が更に操作されて、監視範囲を外れて、次の走行レンジ設定位置に入り込むと、この時点で、ステップS16においてN0と判断され、上述したような操作スイッチ18が隣接する走行レンジに一つだけ切り換え操作された場合と同様にして、ステップS28、ステップS30（または、ステップS32）が実行されて駆動モータ22が駆動されて、制御手順がリターンする。そして、再び、ステップS16が

判断されることになる。ここで、自動変速機12における走行レンジが追いついた状態で操作スイッチ18により設定された走行レンジにもたらされることにより、このステップS16においてYESが判断され、ステップS18、ステップS20、ステップS22が実行されることにより、駆動モータ22は停止されることとなる。

以上詳述したように、この通常制御における制御手順に示すように、操作スイッチ18が停止した位置で設定された走行レンジに、自動変速機12の走行レンジは確実に一致する状態で設定されることになる。

次に、第19C図を参照して、上述したステップS31における特別制御の制御手順について詳細に説明する。

上述した様に、この特別制御においては、走行レンジを前進1速レンジ「1」または前進2速レンジ「2」に設定した加速走行状態から、ニュートラルレンジ「N」が設定される事は、運転者は本当は前進ドライブレンジ「D」を設定したいに

も拘らず、誤ってニュートラルレンジ「N」を設定してしまったことを意味しているおり、本来、運転者は前進ドライブレンジ「D」を設定するつもりであるはずであるから、このステップS31において特別制御が開始されると、先ず、ステップS43において、操作スイッチ18で設定された走行レンジを、実際はステップS27においてニュートラルレンジ「N」であると判断されているものの、強制的に、前進ドライブレンジ「D」と設定する。

そして、ステップS45において、ステップS11で読み込んだ所の自動変速機12において設定された走行レンジ（SR₁）と、ステップS43で設定された所の操作スイッチ18において設定されている走行レンジ（SR₂）、即ち、前進ドライブレンジ「D」とが一致するかが判断される。このステップS45においては、自動変速機12において前進1速レンジ「1」または前進2速レンジ「2」が設定されていたので、当初、必ず、N0が判断される事になる。

このステップS45においてN0が判断されると、引き続きステップS47において、サーボアンプ126のエナブルラッチ回路ENAに「1」信号を、また、ステップS47において、デイレクションラッチ回路DIRに「0」信号を出力する。この結果、駆動モータ22は、逆方向に駆動され、自動変速機12においては、現在設定されている走行レンジから逆方向に向けて走行レンジへの切り換え動作が実行されることとなる。この後、制御手順はリターンして、メインルーチンに戻る。

一方、ステップS45においてYESと判断される場合、即ち、自動変速機12において設定される走行レンジが前進ドライブレンジ「D」と一致する場合には、サーボアンプ126のエナブルラッチ回路ENAに「0」信号を出力して、駆動モータ22の駆動を停止する。この様に、自動変速機12において前進ドライブレンジ「D」が強制的に設定される事になる。この後、ステップS53において、インストルメントパネ

ル94に設けた警報装置128を介して、警報動作を実行する。運転者は、この警報装置128が動作する事により、前進ドライブレンジ「D」が強制的に設定されている事を認識することができる事になる。この様に警報装置128を介しての警報動作を実行した後、制御手順はリターンして、メインルーチンに復帰する。この様にして、一連の特別制御の制御手順を終了する。

この様に特別制御の制御手順は構成されているので、この特別制御が実行され、前進ドライブレンジ「D」が強制的に設定された状態において、運転者は警報装置128を介して、この前進ドライブレンジ「D」の強制設定を認識する事、換言すれば、誤つて、操作スイッチ18においてニュートラルレンジ「N」が設定されている事を認識することができる事になる。この結果、運転者が操作スイッチ18を操作して、ニュートラルレンジ「N」の設定状態を変更するか、または、車両の走行速度をほとんど停止させる程度に低下させる事により、特別制御動作を実行して安全走行

と担保する意味はなくなる事になる。即ち、上述した2つの解除条件(A)、(B)の何れかが成立する事により、特別制御は停止されて、通常制御に切り換えられる事になる。

この様に、この一実施例におけるメインルーチンは構成され、特別制御と通常制御とが切り換え設定されているので、操作スイッチ18の誤操作による安全性が担保されることになる。即ち、走行レンジを前進1速レンジ「1」または前進2速レンジ「2」に設定した加速走行状態から、自動変速状態を設定すべく操作スイッチ18を叩き上げて前進ドライブレンジ「D」を設定しようとする場合において、誤つて、ニュートラルレンジ「N」が設定されたとしても、実際にはニュートラルレンジ「N」が設定されずに、前進ドライブレンジ「D」が強制的に設定される事になり、オーバレブ等の危険な状態が回避される。

特に、この一実施例においては、運転者による走行レンジの切り換え指示は、上述した構成の操作スイッチ18を回動駆動する事により行われる

よう設定されている。ここで、この操作スイッチ18における走行レンジを切り換えるためのストローク量は、上述した説明から明らかな様に、比較的短い値に設定されている。このため、例えば、運転者が、前進1速レンジ「1」または前進2速レンジ「2」から前進ドライブレンジ「D」を切り換え動作するに際して、誤つてニュートラルレンジ「N」を設定しない様にするために、短いストローク量を細心の注意を払って操作スイッチ18を操作しなければならないとすると、運転者に余計な注意力を要求する事となり、運転者の負担が大きくなり、疲労を助長する事になる。

しかしながら、この一実施例においては、例えば、操作スイッチ18を誤操作して、誤つてニュートラルレンジ「N」を切り換え設定したとしても、実際にはニュートラルレンジ「N」が設定されずに、前進ドライブレンジ「D」が強制的に設定される事になり、運転者は安心して、操作スイッチ18を操作することができる事になり、この操作スイッチ18の操作が運転者の負担にならな

い事になる。

次に、第20図を参照して、上述した通常制御動作が実行されている間における第1の割り込みルーチンを説明する。この第1の割り込みルーチンは、第17図において、第1のインクラプト端子1NT、にパルス信号が入力される毎に割り込み実行されるように設定されている。

即ち、操作スイッチ18が操作されて、現在設定されている走行レンジから外れる方向に移動すると、その操作方向が正方向であろうと逆方向であろうと、第1の出力端子104からの出力(以下、単に第1の出力と呼ぶ。)Φ₁、または第2のオアゲート回路114からの出力(以下、単に第2の出力と呼ぶ。)Φ₂において、2回の立ち下がり状態が発生することになる。即ち、各立ち下がり状態が発生した時点で第1のオアゲート回路112から各々パルス信号が出力されることとなり、操作スイッチ18が現在設定された走行レンジから切り換えられる際には、この第1の割り込みルーチンが合計2回駆動されることとなる。

先ず1回目の第1の割り込みルーチンにおいては、ステップS42において、マルチプレクサ回路MUXの制御端子に「H」レベル信号を出力し、入力ポートに第1の出力端子104からの出力及び第2のオアゲート回路114からの出力が入力されるように設定する。そして、ステップS44において、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 を読み込む。

この後、ステップS46において、ステップS44での読み込み結果に基づいて、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が共に「L」レベルであるか否かが判別される。このステップS46においては、第1のインタラプト端子INTに最初のパルス信号が入力された時点においては、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 の一方は「L」レベルに立ち下がっているが、他方は依然として「H」レベルに維持されているので、必ず、NOが判別されることになる。

そして、ステップS48において、リアルタイムカウンタRTCの第1のタイマT₁を起動す

一方、操作スイッチ18が更に操作されて、現在設定されている走行レンジから完全に外れる方向に移動すると、その操作方向が正方向であろうと逆方向であろうと、第1の出力 ϕ_1 または第2の出力 ϕ_2 において、2回目の立ち下がり状態が発生することとなり、この時点で第1のオアゲート回路112から2回目のパルス信号が出力されることとなり、この第1の割り込みルーチンが再び起動、即ち、2回目の第1の割り込みルーチンが起動されることとなる。

ここで、この2回目の第1の割り込みルーチンにおいては、先ず、1回目と同様にステップS42において、マルチプレクサ回路MUXの制御端子に「H」レベル信号を出力し、ステップS44において、第1の出力 ϕ_1 及び第2の出力 ϕ_2 を読み込む。そして、ステップS46において、ステップS44での読み込み結果に基づいて、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 とが共に「L」レベルであるか否かが判別される。このステップS46においては、第1のインタラプト端子

る。ここで、この第1のタイマT₁には、操作スイッチ18が操作された場合に、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 の一方が「L」レベルに立ち下がった時点から両方が共に「L」レベルに至るまでの許容される時間 t_1 が予め設定されている。尚、この時間 t_1 をタイムアップした状態で、第1のタイマT₁は、CPUにタイムアップ信号を出力し、CPUはこのタイムアップ信号を受けて、後述するように、第3のフェイルセーフルーチンが割り込み実行されるよう設定されている。そして、ステップS50において、操作スイッチ18が上述した監視範囲内にあることを示すフラグF(監視)をセットして、通常制御手順にリターンする。

このように1回目の第1の割り込みルーチンにおいては、監視範囲の始点が規定され、また、第3のフェイル判定動作として、操作スイッチ18の一方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が「H」に留まっている状態が維持されている時間のカウンタを第1のタイマT₁で開始するように設定されている。

INTに2回目のパルス信号が入力された時点においては、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 は共に「L」レベルに立ち下がっているため、必ず、YESが判別されることになる。

そして、操作スイッチ18の一方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が「H」の状態から、既に共に「L」の状態に抜け出ているので、第3のフェイル判定が行なわれないようにするため、ステップS52において、リアルタイムカウンタRTCの第1のタイマT₁をリセットする。即ち、このように第1のタイマT₁をリセットすることにより、第1のタイマT₁はタイムカウント動作を停止し、初期状態に復帰することになる。

この後、ステップS54において、リアルタイムカウンタRTCの第2のタイマT₂を起動する。ここで、この第2のタイマT₂には、操作スイッチ18が操作されている場合において、第1及び第2の出力 ϕ_1 及び ϕ_2 が共に「L」レベル状態が維持されることが許容される時間 t_2 が予め設定されている。尚、この時間 t_2 をタイムア

ツブした状態で、第2のタイマ T_2 は、CPUにタイムアップ信号を出力し、CPUはこのタイムアップ信号を受けて、後述するように、第4のフェイルセーフルーチンが割り込み実行されるよう設定されている。このようにステップS54において第2のタイマ T_2 を起動させた後に、通常制御手順にリターンする。

即ち、この2回目の第1の割り込みルーチンにおいては、第1のタイマ T_1 をリセットして、操作スイッチ18の一方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が「H」に留まっている状態が維持されている時間のカウンタを停止すると共に、第4のフェイル判定動作として、操作スイッチ18の両出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が共に「L」である状態が維持されている時間のカウンタを第2のタイマ T_2 で開始するように設定されている。

次に、第21図を参照して、上述した通常制御動作が実行されている間における第2の割り込みルーチンを説明する。この第2の割り込みルーチンは、第17図において、第2のインタラプト端

子INT₂にパルス信号が入力される毎に割り込み実行されるように設定されている。

即ち、操作スイッチ18が操作されて、現在設定されている走行レンジから外れる方向に移動して、隣接する走行レンジに入り込もうとする時、その操作方向が正方向であろうと逆方向であろうと、第1の出力端子104からの出力 ϕ_1 、または第2のオアゲート回路114からの出力 ϕ_2 において、2回の立ち上がり状態が発生するが、各立ち上がり状態が発生した時点で、第3のオアゲート回路120から各々パルス信号が出力されることとなる。即ち、操作スイッチ18が現在設定されている走行レンジから隣接する走行レンジに切り換えられる際に、この第2の割り込みルーチンが合計2回起動されることとなる。

ここで、1回目の第2の割り込みルーチンにおいては、まず、ステップS56において、マルチプレクサ回路MUXの制御端子に「H」レベル信号を出力し、入力ポートに第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が入力されるように設定する。そし

て、ステップS58において、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 を読み込む。

そして、引き続きステップS60において、出力の変化状態が判別される。ここで、この出力の変化状態は、第1の出力 ϕ_1 が「H」、第2の出力 ϕ_2 が「L」になる第1の変化態様と、第1の出力 ϕ_1 が「L」、第2の出力 ϕ_2 が「H」になる第2の変化態様と、両出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が共に「H」になる第3の変化態様の3種類がある。しかしながら、この第2の割り込みルーチンは、1回目であるので、論理的に、第1及び第2の変化態様しか発生し得ないものである。そして、このステップS60において第1の変化態様と判定された場合には、2回目の割り込みルーチンが起動された際において、操作スイッチ18の操作方向が正方向であると判定されることを意味しているので、ステップS62において、予備的に正方向を規定するフラグF(T正)をセットする。

この後、ステップS64において、第2のタイマ T_2 をリセットする。即ち、この第2の割り込

みルーチンが起動されることは、少なくとも一方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が「H」レベルに立ち上がったことを意味しているので、両出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が共に「L」である時間をカウンタしている第2のタイマ T_2 をリセットし、第4のフェイル判定動作が行なわれないようにする。即ち、第2のタイマ T_2 は、リセットされることよりタイムカウンタ動作を停止し、初期状態に復帰することになる。そして、引き続きステップS66において、リアルタイムカウンタRTCの第3のタイマ T_3 を起動する。

ここで、この第3のタイマ T_3 には、操作スイッチ18が操作された場合に、 ϕ_1 及び ϕ_2 の一方が「H」レベルに立ち上がった時点から両方が共に「H」レベルに至るまでに許容される時間 t_3 が予め設定されている。尚、この時間 t_3 をタイムアップした状態で、第3のタイマ T_3 は、CPUにタイムアップ信号を出力し、CPUはこのタイムアップ信号を受けて、後述するように、第5のフェイルセーフルーチンが割り込み実行さ

れるよう設定されている。そして、このようにステップS66で第3のタイマT₃を起動した後、通常制御手順にリターンする。

一方、上述したステップS60において第2の変化態様と判定された場合には、2回目の割り込みルーチンが起動された際において、操作スイッチ18の操作方向が逆方向であると判定されることを意味しているで、ステップS68において、予備的に逆方向を規定するフラグF(T逆)をセットし、上述したステップS64に飛び、ステップS64及びステップS66を順次実行して通常制御手順にリターンする。

このように1回目の第2の割り込みルーチンにおいては、第5のフェイル判定動作として、操作スイッチ18の一方の出力Φ₁、Φ₂が「L」である状態が維持されている時間のカウンタを第3のタイマT₃で開始するように設定されている。

一方、操作スイッチ18が更に操作されて、次に設定される走行レンジに完全に入り込む方向に移動すると、その操作方向が正方向であろうと逆

方向であろうと、第1の出力Φ₁、または第2の出力Φ₂において、2回目の立ち上がり状態が発生することとなり、この時点で第3のオアゲート回路120から2回目のパルス信号が出力されることとなり、この第2の割り込みルーチンが再び起動、即ち、2回目の第2の割り込みルーチンが起動されることとなる。

ここで、この2回目の第2の割り込みルーチンにおいては、先ず、1回目と同様にステップS56及びステップS58が順次実行され、ステップS60においては、第3の変化態様、即ち、両出力Φ₁、Φ₂が共に「H」に立ち上がったことが判定される。この判定の成立は、操作スイッチ18が上述した監視範囲から抜け出したことを意味しているので、ステップS70において監視範囲を規定するフラグF(監視)をリセットする。そして、引き続きステップS72において、操作スイッチ18の操作方向の正・逆が判断される。

即ち、1回目の第2の割り込みルーチンで予備

フラグF(T正)がセットされている状態で、ステップS60において第3の変化態様が判断された場合には、このステップS72において、操作スイッチ18の操作方向は正方向であると判断され、ステップS74において、操作スイッチ18の操作方向が正方向であることを示すフラグF(正)をセットし、ステップS76において、逆方向であることを示すフラグF(逆)をリセットすると共に、ステップS78において、予備フラグF(T正)をリセットする。

この後、上述したステップS60において、両出力Φ₁、Φ₂が共に「H」に変化したことが認識されたのであるから、第5のフェイル判定が行なわれないようにするため、ステップS80において、リアルタイムカウンタRTCの第3のタイマT₃をリセットする。即ち、このように第3のタイマT₃をリセットすることにより、第3のタイマT₃はタイムカウンタ動作を停止し、初期状態に復帰することになる。そして、このステップS80において、第3のタイマT₃をリセットし

た後、通常制御手順にリターンする。

一方、1回目の第2の割り込みルーチンで予備フラグF(T逆)がセットされている状態で、ステップS60において第3の変化態様が判断された場合には、上述したステップS72において、操作スイッチ18の操作方向は逆方向であると判断され、ステップS82において、操作スイッチ18の操作方向が逆方向であることを示すフラグF(逆)をセットし、ステップS84において、正方向であることを示すフラグF(正)をリセットすると共に、ステップS86において、予備フラグF(T逆)をリセットする。

この後、上述したステップS80に飛んで、リアルタイムカウンタRTCの第3のタイマT₃をリセットする。即ち、このように第3のタイマT₃をリセットした後、通常制御手順にリターンする。

このようにして、2回目の第2の割り込みルーチンにおいては、第3のタイマT₃をリセットして操作スイッチ18の一方の出力Φ₁、Φ₂が「

L」である状態が維持されている時間のカウンタを停止すると共に、操作スイッチ18の操作方向が正・逆何れであるかを規定している。この結果、先にメインルーチンのステップS28において説明したように、操作スイッチ18の操作における最終目的位置（走行レンジ）が判明していない状態であつても、少なくとも、この操作スイッチ18の操作方向が判明したとして、目的の走行レンジが不明の状態、先ずは、操作スイッチ18の操作方向に応じて、駆動モータ22を起動して、自動変速機12における走行レンジの切り換え動作を開始する制御が実行されることになる。

この結果、この一実施例においては、操作スイッチ18を急速に操作したとしても、この急速な操作に追従した状態で、自動変速機12においても走行レンジの切り換え動作が開始され、運転者の走行レンジの切り換え動作にレスポンス良く反応した所の自動変速機12における実際の走行レンジの切り換え動作が達成されることになる。

される。そして、ステップS24Bにおいて、このフラグF（停止）がセットされ、ステップS24Cにおいて、リアルタイムカウンタRTCの第4のタイマT₄を起動する。

ここで、この第4のタイマT₄には、上述した所定時間t₄が予め設定されている。尚、この時間t₄をタイムアップした状態で、第3のタイマT₃は、CPUにタイムアップ信号を出力し、CPUはこのタイムアップ信号を受けて、後述するように、第1のフェイルセーフルーチンが割り込み実行されるよう設定されている。そして、このようにステップS24Cで第4のタイマT₄を起動した後、通常制御手順にリターンする。

一方、この第1のフェイル判定サブルーチンが2回目以降実行される際においては、最初のサブルーチンにおけるステップS24Bにおいて、フラグF（停止）がセットされているので、上述したステップS24Aにおいて、NOが判断されることになる。そして、このステップS24AにおいてNOが判断されると、ステップS24Dにお

次に、上述した通常制御手順で説明したステップS24における第1のフェイル判定のサブルーチンを第22図を参照して説明する。この第1のフェイル判定においては、駆動モータ22の停止状態が理論的に達成された後において、その停止時における振動状態が収束するに要する時間や、許容し得るオーバシユートやアンダーシユートが、上述したディテント機構により、機械的に補正されるのに要する時間を充分に見込んだ時間t₀を設定したとしても、その設定時間t₀を越えて、駆動モータ22が動作し続けている場合には、異常状態が発生したとして、フェイル判定するように設定されている。

即ち、通常制御手順においてステップS22が実行し終えたと、第22図に示すように、先ず、ステップS24Aにおいて、停止状態の発生を示すフラグF（停止）がセットされているか否かが判別される。このステップS24Aが最初に判別される状態においては、予めこのフラグFF（停止）はセットされていないので、必ずNOと判断

いて、駆動モータ22が動作しているか否かが判断される。この判断は、例えば、駆動モータ22に取り付けられたエンコーダ36の出力を検出することにより行なわれることになる。

このステップS24DにおいてYESと判断される場合、即ち、駆動モータ22が動作し続けていると判断される場合には、第4のタイマT₄はリセットされることなく、通常制御手順にリターンする。一方、ステップS24DにおいてNOと判断される場合、即ち、駆動モータ22の動作が停止していると判断される場合には、第1のフェイル判定を停止させるために、ステップS24Eにおいて、第4のタイマT₄をリセットする。即ち、このように第4のタイマT₄をリセットすることにより、第4のタイマT₄はタイムカウンタ動作を停止し、初期状態に復帰することになる。そして、このステップS24Eにおいて、第4のタイマT₄をリセットした後、通常制御手順にリターンする。

このように、第1のフェイル判定のサブルーチ

ンを構成しているので、上述した設定時間 t を越えて、駆動モータ22が動作し続けている場合、即ち、ステップS24Eが実行されないと、第4のタイマT₁からカウントアップ信号がCPUに出力され、CPUはフェイル判定することになる。

次に、上述した通常制御手順で説明したステップS34における第2のフェイル判定のサブルーチンを第23図を参照して説明する。この第2のフェイル判定においては、上述した第2の割り込みルーチンにおける操作スイッチ18の操作方向判別ルーチンにおいて判別された操作スイッチ18の操作方向と、実際に駆動モータ22が駆動している方向とが不一致である場合には、異常状態が発生したとして、フェイル判定するように設定されている。

即ち、上述した通常制御手順においてステップS30またはステップS32が実行されると、先ず、ステップS34Aにおいて、駆動モータ34のエンコーダ36の出力状態が読み込まれ、ステ

ップS34Bにおいて、読み込まれたエンコーダ36の出力に基づき、駆動モータ22の回転方向が判別される。そして、ステップS34Cにおいて、この駆動モータ22の回転方向が正方向であると判断される場合には、ステップS34Dにおいて、操作スイッチ18の操作方向が正方向であることを示すフラグF(正)がセットされているか否かが判別される。

このステップS34Dにおいて、YESと判断される場合、即ち、駆動モータ22の回転方向も、操作スイッチ18の操作方向も共に正方向であると判断される場合には、何等問題がないので、通常制御手順にリターンする。一方、ステップS34Dにおいて、NOと判断される場合、即ち、駆動モータ22の回転方向が正方向であるものの、操作スイッチ18の操作方向が逆方向であり、両者が不一致であると判断される場合には、異常状態が発生していると判断され、ステップS34Eにおいて、第2のフェイルセーフ動作を実行して、ステップS34Fにおいて警報動作を実

行して、運転者にフェイル状態が発生し、このフェイル状態に基づきフェイルセーフ動作が実行されていることを報知し、通常制御手順にリターンする。

一方、上述したステップS34Cにおいて、この駆動モータ22の回転方向が逆方向であると判断される場合には、ステップS34Fにおいて、操作スイッチ18の操作方向が逆方向であることを示すフラグF(逆)がセットされているか否かが判別される。

このステップS34Fにおいて、YESと判断される場合、即ち、駆動モータ22の回転方向も、操作スイッチ18の操作方向も共に逆方向であると判断される場合には、何等問題がないので、通常制御手順にリターンする。一方、ステップS34Fにおいて、NOと判断される場合、即ち、駆動モータ22の回転方向が逆方向であるものの、操作スイッチ18の操作方向が正方向であり、両者が不一致であると判断される場合には、異常状態が発生していると判断され、上述したス

テップS34Eに飛び、フェイルセーフ動作を実行して、通常制御手順にリターンする。

次に、第24図乃至第27図を参照して、第1及び第3乃至第5のフェイルセーフ制御について説明する。

先ず、第20図を参照して第1の割り込みルーチンにおいて説明したように、操作スイッチ18が操作され、現在設定されている走行レンジが切り換えられる際には、必ず、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が共に「H」である状態から、一方が「L」である状態を通過することになるが、この一方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が「L」になつてから第1のタイマT₁がリセットされずに、所定時間 t_1 が経過した場合、即ち、操作スイッチ18が一方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 から「L」を出力するような不安定な位置に所定時間 t_1 以上保持されている場合には、異常な操作が行なわれている、または、出力状態が異常であり、第3のフェイル状態が発生したことを意味することになる。

従つて、所定時間 t_1 が経過した時点で、第1

のタイマ T_1 はCPUに向けてタイムアップ信号を出力し、CPUはこのタイムアップ信号を受けて、第1のタイマ割り込みルーチンが起動される。この第1のタイマ割り込みルーチンは、第24図に示すように、先ず、ステップS88において、フェイルセーフ動作を実行し、ステップS90において、警報動作を実行して、運転者にフェイル状態が発生し、このフェイル状態に基づきフェイルセーフ動作が実行されていることを報知し、通常制御手順にリターンする。

一方、第20図及び第21図を参照して第1及び第2の割り込みルーチンに渡り説明したように、操作スイッチ18が操作され、次に設定される走行レンジに切り換えられるまでに、必ず、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が共に「L」である状態が発生するが、この両方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が共に「L」になつてから第2のタイマ T_2 がリセットされずに、所定時間 t_2 が経過した場合、即ち、操作スイッチ18が両方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 から「L」を出力するような不安定な位置に所定時

である状態から、一方が「H」である状態を通過することになるが、この一方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が「H」になつてから第3のタイマ T_3 がリセットされずに、所定時間 t_3 が経過した場合、即ち、操作スイッチ18が一方の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 から「H」を出力するような不安定な位置に所定時間 t_3 以上保持されている場合には、異常な操作が行なわれている、または、出力状態が異常であり、第5のフェイル状態が発生したことを意味することになる。

従つて、所定時間 t_3 が経過した時点で、第3のタイマ T_3 はCPUに向けてタイムアップ信号を出力し、CPUはこのタイムアップ信号を受けて、第3のタイマ割り込みルーチンが起動される。この第3のタイマ割り込みルーチンは、第26図に示すように、先ず、ステップS96において、フェイルセーフ動作を実行し、ステップS98において、警報動作を実行して、運転者にフェイル状態が発生し、このフェイル状態に基づきフェイルセーフ動作が実行されていることを報知

し、以上保持されている場合には、異常な操作が行なわれている、または、出力状態が異常であり、第4のフェイル状態が発生したことを意味することになる。

従つて、所定時間 t_4 が経過した時点で、第2のタイマ T_2 はCPUに向けてタイムアップ信号を出力し、CPUはこのタイムアップ信号を受けて、第2のタイマ割り込みルーチンが起動される。この第2のタイマ割り込みルーチンは、第25図に示すように、先ず、ステップS92において、フェイルセーフ動作を実行し、ステップS94において、警報動作を実行して、運転者にフェイル状態が発生し、このフェイル状態に基づきフェイルセーフ動作が実行されていることを報知し、通常制御手順にリターンする。

また、第21図を参照して第2の割り込みルーチンにおいて説明したように、操作スイッチ18が操作され、現在設定されている走行レンジから次の走行レンジが切り換え設定される際には、必ず、第1及び第2の出力 ϕ_1 、 ϕ_2 が共に「L」

し、通常制御手順にリターンする。

尚、これら第1乃至第3のタイマ T_1 、 T_2 、 T_3 で夫々設定された所定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 は、その合計した値が、操作スイッチ18が監視範囲を通過するに許容される最大時間として規定されることになる。即ち、操作スイッチ18が監視範囲に留まる状態が長時間に渡ると、操作スイッチ18で設定される目標走行レンジが不明である状態が長時間に渡ることを意味することになり、この結果、上述したように、操作スイッチ18が直前に通過した走行レンジに、自動変速機12の走行レンジは一時的に設定されることになる。しかしながら、この自動変速機12で一時的に設定された走行レンジは、運転者が設定しようとする走行レンジでは決して無いので、このような運転者の意図していない走行レンジへの設定状態は、例え一時的ではあるものの、極力避けなければならない。このような観点から、所定時間 t_1 、 t_2 、 t_3 の合計した値は所定の値に制限されるように設定されている。

最後に、第22図を参照して上述したように、論理的に駆動モータ22の停止条件が成立した後において、第4のタイマT₄がリセットされず、所定時間 t_4 が経過した場合、即ち、駆動モータ22が論理的に停止したはずなのに、所定時間 t_4 を超えて尚、実際に動作し続けている場合には、第1のフェイル状態が発生したことを意味することになる。

従つて、所定時間 t_4 が経過した時点で、第4のタイマT₄からCPUに向けてタイムアップ信号を出力し、CPUはこのタイムアップ信号を受けて、第4のタイマ割り込みルーチンが起動される。この第4のタイマ割り込みルーチンは、第27図に示すように、先ず、ステップS100において、フェイルセーフ動作を実行し、ステップS102において、警報動作を実行して、運転者にフェイル状態が発生し、このフェイル状態に基づきフェイルセーフ動作が実行されていることを報知し、通常制御手順にリターンする。

尚、この一実施例においては、上述した第1乃

に嵌合させ、このレンチ48を介して回転板40を回転して、任意の走行レンジを設定することにより、自動変速機12での走行レンジを手動により切り換え操作することが出来ることになる。

この発明は、上述した一実施例の構成に限定されることなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であることは言うまでもない。

以下に、この一実施例における種々の変形例を説明する。尚、以下の説明において、上述した一実施例と同一部分、または、同一ステップについては、同一符号を付して、その説明を省略する。

例えば、上述した一実施例においては、特別制御の制御手順において、自動変速機12の操作レンジが前進ドライブレンジ「D」に強制的に設定された場合には、ステップS53に示す様に、警報装置128を介して警報動作を実行し、また、特別制御の停止条件を(A)、(B)の2条件から構成される様に説明したが、この発明は、このような構成に限定されることなく、第28A

至第5のフェイルセーフ動作は、共に、駆動モータ22への電源供給カットにより達成されるように設定されている。ここで、運転者は、このようにフェイルセーフ動作が実行された後において、フェイルセーフ状態を解除して、再び、自動車を走行させたい場合には、先ず、運転者は、IGスイッチをオフし、その後、IBスイッチを再オン動作することにより、CPUは初期状態に復帰するので、自動的にフェイルセーフ状態も解消されることになる。

この復帰状態で自動車を走行させ、操作スイッチ18を操作して走行レンジの切り換え動作を実行した場合に、再度フェイルセーフ動作が実行された場合には、操作スイッチ18を介しての走行レンジの切り換え動作は不可能となる。この場合には、カウルパネルロア54に配設した蓋部材54aを取り外し、手動駆動機構38を露出させ、切り換えレバー50を制御位置から切断位置に回転して、クラッチ機構34を切断状態とすると共に、レンチ48を回転板40の嵌合穴40a

図及び第28B図に第1の変形例として示す様に構成しても良い。

即ち、この第1の変形例においては、特別制御の停止条件として、上述した(A)、(B)の2条件の他に、第3の停止条件(C)として、運転者がアクセルペダルを踏み込む事を止めて、スロットル開度TV0が零となる事が加えられている。この第3の停止条件(C)を達成する為、第28A図に示すメインルーチンにおいて、ステップS55として示す様に、スロットル開度TV0が零であるか否かの判断が加えられている。このステップS55においてYESと判断される場合には、第3の停止条件(C)が成立した事を意味しているので、ステップS39に飛び、NOと判断される場合には、第3の停止条件(C)が成立していない事を意味しているので、ステップS37に進み、更に、第1及び第2の停止条件(A)、(B)が判断される様に構成されている。また、この第1の変形例における特別制御の制御手順においては、第28B図に示す様に、上

述した一実施例におけるステップS53における警報動作が実行されない様に構成されている。

この様に、第1の変形例を構成する事により、走行レンジを前進1速レンジ「1」または前進2速レンジ「2」に設定した加速走行状態から、自動変速状態を設定すべく操作スイッチ18を叩き上げて前進ドライブレンジ「D」を設定しようとして、誤ってニュートラルレンジ「N」が設定された場合に、この操作スイッチ18においてニュートラルレンジ「N」が設定されているにも拘らず、特別制御が実行されて、強制的に、前進ドライブレンジ「D」が自動変速機12において設定されている状態が達成されている事が、警報等により運転者に報知されないとしても、運転者自身は、前進ドライブレンジ「D」を設定する意志を持って、操作スイッチ18を操作しているのであるから、当面は、何ら問題を発生しないものである。

しかも、この第1の変形例においては、上述した第1及び第2の停止条件に基づき、操作スイ

ッチ18が更に操作されるか、車両が実質的に停止するかすれば、この特別制御は解除されると共に、更に、加速状態を停止すべく、運転者がアクセルペダルから足を離し、これを踏み込む事を止めた場合には、エンジン回転数がオーバーレブするような危険な状態は発生し得ない事になるので、特別制御を停止して、通常制御に移行しても、何ら差し支えない事になる。この様にして、この第1の変形例においては、スロットル開度TV0が零となることを第3の停止条件として設定して、問題を生じない範囲で、なるべく早い時期に、特別制御を停止して、通常制御に移る様に構成されている。

また、上述した一実施例においては、走行レンジを前進1速レンジ「1」または前進2速レンジ「2」に設定した加速走行状態から、自動変速状態を設定すべく操作スイッチ18を叩き上げて前進ドライブレンジ「D」を設定しようとして、誤ってニュートラルレンジ「N」が設定された場合の安全性を確保する為に、特別制御を実行する様

に説明したが、この発明は、この様な構成に限定されることなく、第29A図及び第29B図に第2の変形例として示す様に構成しても良い。

即ち、この第2の変形例においては、第13図及び第14図を参照して説明した様に、車体が急減速した場合に、その加速度により運転者の体が前に変移して、運転者の膝が立ち、この立った膝により操作スイッチ18が強制的に操作されて、誤った操作レンジが設定されてしまう場合に、特別制御が開始される様に構成されている。換言すれば、この第2の変形例における特別制御の開始条件は、

(i) ブレーキスイッチBRKがONしている事、且つ、

(ii) 減速の加速度が所定値以上である事、の2条件から構成され、両開始条件が共に満足された場合にのみ、特別制御が開始される様に設定されている。

具体的には、第29A図に示す様に、上述した一実施例と同様に、ステップS11、ステップS

13、ステップS15が実行された後、ステップS57において、ブレーキスイッチBRKのON・OFF状態が読み込まれる。そして、上述した一実施例と同様に、ステップS19において、車両の走行速度Vが読み込まれ、ステップS21において、フラグF(特)に「1」がセットされているか否かが判断される。このステップS21において、NOと判断される場合、即ち、フラグF(特)に「1」がセットされておらず、事前に特別制御が開始されていないと判断される場合には、特別制御の開始条件を判定すべく、ステップS59において、ブレーキスイッチBRKがONされているか否かが、また、ステップS61において、減速の加速度(dV/dt)が所定値以上の急減速状態であるか否かが判断される。

これらステップS59またはS61においてNOと判断された場合には、上述した解除条件が共に満足されない事になるので、ステップS33に進み、通常制御が実行される様になされている。また、これらステップS59およびS61に

においてYESと判断された場合には、上述した解除条件が共に満足された事になるので、ステップS31に進み、特別制御が実行される様になされている。

一方、上述したステップS21においてYESと判断される場合、即ち、既に特別制御が開始されていると判断される場合には、ステップS63に進み、このステップS63において、ブレーキスイッチBRKがOFFしたか否かが判断される。このステップS63は、特別制御の停止条件を規定するものであり、ここでNOと判断される場合、即ち、ブレーキスイッチBRKがONしていると判断される場合には、依然として急減速状態が維持されているので、特別制御を継続すべく、ステップS31に飛ぶ。一方、このステップS63においてYESと判断される場合、即ち、ブレーキスイッチBRKがOFFしていると判断される場合には、急減速状態が解除され、危険な状態から解放された事を意味しているので、ステップS39に進み、フラグF(特)に「0」をセ

ットした上で、ステップS33に進み、ここで、通常制御が切り換え実行される事になる。

ここで、この第2の変形例において、特別制御の制御手順は、第29B図に示す様に、ステップS65において、サーボアンプ126のエナブルラッチ回路ENAに「0」レベル信号を出力し、この特別制御が実行されている限りにおいて、例え、操作スイッチ18が切り換え操作されたとしても、それは、車両の急減速に伴う誤操作であると擬制して、その操作スイッチ18における操作を無視すべく、駆動モータ22が駆動されない様に設定されている。そして、このステップS65が実行された後に、制御手順はリターンし、第29A図に示すメインルーチンに戻る。

このように第2の変形例は構成されているので、車両が急減速して、操作スイッチ18が誤操作される可能性が高い場合には、特別制御が開始され、操作スイッチ18の操作に拘らず、現在設定されている走行レンジを保持すべく、駆動モータ22を駆動しない様に設定されている。この結

果、この第2の変形例によれば、急減速時に、操作スイッチ18が誤操作されたとしても、この誤操作により走行レンジは切り換えられないので、危険状態は確実に回避され、安全走行が担保される事になる。

また、上述した一実施例における通常制御においては、操作スイッチ18において走行レンジの切り換え指令が確定する前の段階で、操作スイッチ18の回転方向のみを事前に検出し、この検出した回転方向に応じて、駆動モータ22を回転駆動して、レスポンス性を向上する様に説明したが、この発明は、この様な所謂先走り制御に限定され得ることなく、例えば、操作スイッチ18の停止時間が所定時間になったことに基づき、走行レンジの切り換え指令が確定したものと判断し、その確定した走行レンジに向けて、自動変速機12における走行レンジを変更すべく、駆動モータ22を駆動制御する様に構成しても良い。

この場合、上述した一実施例においては、スロットル開度TV0が零でない事を、特別制御を開

始する開始条件の中の第4の開始条件(4)とし、2つの停止条件(A)、(B)の何れかが成立すれば、特別制御を停止して、通常制御に移行する様に説明したが、この発明は、このような構成に限定されることなく、第30A図及び第30B図に第3の変形例として示す様に構成しても良い。

即ち、この第3の変形例におけるメインルーチンにおいては、第30A図に示す様に、上述した一実施例におけるスロットル開度に関するステップS17及びステップS21は省略され、ステップS19が実行された後は、直接ステップS23が実行される様に設定されている。また、この第3の変形例においては、停止条件はメインルーチンで規定されるのではなく、第30B図に示す様に、特別制御の制御手順の中で規定されている。また、この特別制御の停止は、上述した一実施例の様に、第1及び第2の停止条件(A)、(B)の成立に基づくものではなく、特別制御が実行されてから所定時間経過すると自動的に特別制御を

停止して、通常制御に移行する様に設定されている。また、この第3の変形例においては、特別制御の具体的内容として、上述した一実施例の様に、操作スイッチ18の設定位置に拘らず、強制的に前進ドライブレンジ「D」を設定するのではなく、メインルーチンにおける直前の制御手順において規定された所の、操作スイッチ18により設定された走行レンジに保留し続ける様に構成されている。

ここで、この特別制御の制御手順としては、第30B図に示す様に、ステップS67において、サーボアンプ126のエンーブルラッチ回路ENAに「0」レベル信号を出力し、この特別制御が実行されている限りにおいて、例えば、操作スイッチ18によりニュートラルレンジ「N」が設定されたとしても、それは、操作スイッチ18を強く叩き上げすぎた事による誤操作であると判断して、その操作スイッチ18における操作を無視すべく、駆動モータ22が駆動されない様に設定されている。

スタートさせた後に、ステップS73において、フラグF（特）に「1」をセットして、上述したステップS67に復帰し、同様な手順を繰り返し実行する。

一方、上述したステップS69においてYESと判断される場合、即ち、フラグF（特）に「1」がセットされており、既に特別制御が開始されていると判断される場合には、ステップS75に進み、タイマがタイムアップしたか否かが判別される。このステップS75においてNOと判断される場合、即ち、未だタイマはタイムアップしていないと判断される場合には、特別制御を継続すべく、上述したステップS67に戻り、これを実行する。また、このステップS75においてYESと判断される場合、即ち、タイマがタイムアップしたと判断される場合には、この特別制御と停止して、通常制御に移行すべく、ステップS77において、フラグF（特）に「0」をセットした上で、メインルーチンのステップS33に飛び、通常制御を開始する事になる。

そして、このステップS67が実行された後に、ステップS53において、上述した一実施例と同様に、警報動作を実行し、運転者の操作に反して、操作スイッチ18により設定されるニュートラルレンジ「N」が自動変速機12において設定されていない事を、運転者に報知する。この後、ステップS69において、フラグF（特）に「1」がセットされているか否かが判断される。このステップS69においてNOと判断される場合、即ち、フラグF（特）に「1」がセットされておらず、事前に特別制御が開始されていないと判断される場合には、ステップS71において図示しないタイマをスタートする。このタイマには、例えば、運転者が自身の誤操作に気づき、操作スイッチ18を操作して正しく前進ドライブレンジ「D」を切り換え設定する様に操作するに十分な時間として、約2秒間が規定されている。そして、このタイマはカウントアップする様に設定されている。

この様にステップS71においてタイマをス

このようにして、この第3の変形例においては、運転者は、インストルメントパネル94に設けられた警報装置128を見て、自身が操作した操作スイッチ18により、誤つて、前進ドライブレンジ「D」ではなく、ニュートラルレンジ「N」が設定された事に気付く事を前提として、誤操作を気付くに十分な時間の間は、駆動モータ22の駆動を停止して、誤操作に基づく自動変速機12の走行レンジの切り換えを禁止し、この設定された所定時間を超えても尚、操作スイッチ18が切り換え操作されない場合には、特段の事情により、運転者が積極的な意味を有して、誤操作ではなく、ニュートラルレンジ「N」をあえて設定したものと認定して、通常制御に移行して、操作スイッチ18において設定されたたとりのニュートラルレンジ「N」に切り換え設定する様に構成されている。

この様に第3の変形例を構成する事により、上述した一実施例と同様に、操作スイッチ18の誤操作による安全性が担保される事になる。

【発明の効果】

以上詳述したように、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置は、自動変速機の走行レンジを切り換えるための油圧バルブを駆動するアクチュエータと、このアクチュエータを制御する制御手段と、この制御手段にレンジ切り換え指令を出力する変速操作手段とを備えた車両用自動変速機の操作装置において、前記変速操作手段は、設定する走行レンジが所定軌跡上に順次並設されたストローク接点式の操作スイッチを備え、前記制御手段は、前記操作スイッチの操作の正誤を判断する判断部と、この判断部により、前記操作スイッチが正常な操作をされたと判断させる場合には、操作スイッチの操作に応じた第1の制御を実行する第1制御部と、前記判断部により、操作スイッチが誤操作されたと判断される場合には、操作スイッチにより設定された操作レンジとは異なる走行レンジを設定する第2の制御を実行する第2制御部とを備える事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置において、前記第2制御部における第2の制御は、前記操作スイッチのニュートラルレンジの設定操作に拘らず、前記自動変速機において直前に規定されている走行レンジを維持する様に、前記アクチュエータを駆動しない様に設定されている事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置においては、前記操作スイッチは、ステアリングコラムに配設され、運転者がステアリングホイールを握った状態で、指を伸ばす事により、この指により操作されるよう設定されている事の特徴としている。

従つて、この発明によれば、操作スイッチが誤操作されたとしても、安全走行を確保することの出来る車両用自動変速機の操作装置が提供されることになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係わる車両用自動変速機の操作装置の一実施例が適用される電動式走行レン

ジ装置における前記判断部は、車両の急減速時に行われる操作スイッチの操作を誤操作と判定する事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置において、前記第2制御部における第2の制御は、前記操作スイッチの操作に拘らず、前記アクチュエータを駆動しないよう設定されている事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置における前記判断部は、低速走行レンジが規定され、加速状態にある状態から、ニュートラルレンジが設定される操作スイッチの操作を誤操作と判定する事の特徴としている。

また、この発明に係わる車両用自動変速機の操作装置において、前記第2制御部における第2の制御は、前記操作スイッチのニュートラルレンジの設定操作に拘らず、前記自動変速機において前進ドライブレンジが規定される様に、前記アクチュエータを駆動する様に設定されている事の特徴としている。

ジ切換装置の構成を概略的に示す構成図；

第2図は第1図に示す駆動モータを制御系の接続状態を示す結線図；

第3図は車室内における操作スイッチ及び手動駆動機構の配設位置を示す斜視図；

第4図は操作スイッチの配設状態を、運転席に着座した運転者から見た状態で示す正面図；

第5図は操作スイッチの配設状態を左側方から見た状態で示す側面図；

第6図は操作スイッチの外観構成を示す斜視図；

第7図は操作スイッチの内部構成を、ガイド溝の形成パターンと共に示す断面図；

第8図は取付リングに形成されたガイド溝の深さ形状を示す断面図；

第9図はガイドピンの押し込み状態を示す断面図；

第10図は走行レンジを切り換える際の、操作スイッチの操作力の相違する状態を示す斜視図；

第11図及び第12図は、夫々、操作スイッチ

の配設状態を示す斜視図及び側面図；

第13図は後退レンジの設定位置を説明する側面図；

第14図は運転者の左足の膝の立った状態を説明する側面図；そして、

第15図はテレスコピック機構やチルト機構が作動した場合におけるステアリングホイールと操作スイッチの位置関係を示す側面図；

第16図は操作スイッチにおける信号発生機構の接点構造を模式的に示す上面図；

第17図は操作スイッチと制御ユニットとの接続状態を具体的に示す結線図；

第18A図は操作スイッチが正転した場合の第1及び第2の出力端子からの出力レベルの変化順序を示すタイミングチャート；

第18B図は操作スイッチが逆転した場合の第1及び第2の出力端子からの出力レベルの変化順序を示すタイミングチャート；

第19A図はCPUにおけるメインルーチンの手順を示すフローチャート；

第28B図は第28A図に示すメインルーチンにおける特別制御の第1の変形例における制御手順を示すフローチャート；

第29A図はこの一実施例におけるCPUのメインルーチンの第2の変形例における手順を示すフローチャート；

第29B図は第29A図に示すメインルーチンにおける特別制御の第2の変形例における制御手順を示すフローチャート；

第30A図はこの一実施例におけるCPUのメインルーチンの第3の変形例における手順を示すフローチャート；そして、

第30B図は第30A図に示すメインルーチンにおける特別制御の第3の変形例における制御手順を示すフローチャートである。

図中、10…操作装置、12…自動変速機、14…エンジン、16…油圧バルブ、18…操作スイッチ、20…電動式走行レンジ切換装置、22…駆動モータ、24…駆動軸、26…回転ア

第19B図はメインルーチンにおける通常制御動作の制御手順を示すフローチャート；

第19C図はメインルーチンにおける特別制御動作の制御手順を示すフローチャート；

第20図はCPUにおける第1の割り込みルーチンの手順を示すフローチャート；

第21図はCPUにおける第2の割り込みルーチンの手順を示すフローチャート；

第22図はCPUにおける第1のフェイル判定動作のサブルーチンの手順を示すフローチャート；

第23図はCPUにおける第2のフェイル判定動作のサブルーチンの手順を示すフローチャート；

第24図乃至第27図は、夫々、CPUにおける第1乃至第4のタイマ割り込みルーチンの手順を示すフローチャート；

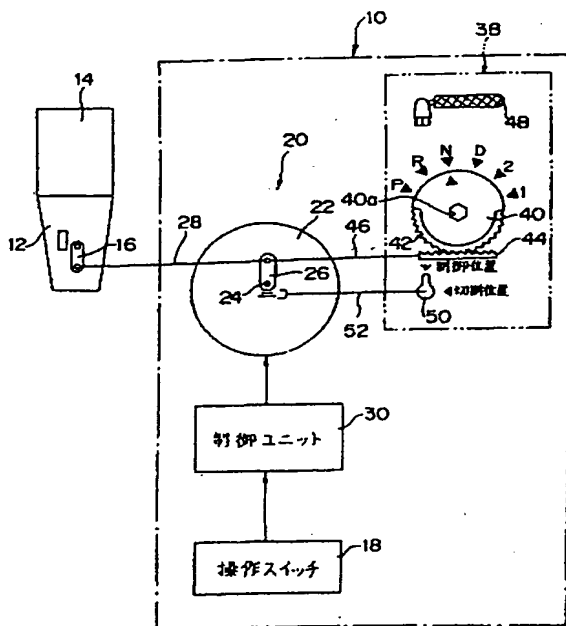
第28A図はこの一実施例におけるCPUのメインルーチンの第1の変形例における手順を示すフローチャート；

ーム、28…連結ワイヤ、30…制御ユニット、32…インヒビタスイッチ、32a…旋回アーム、34…クラッチ機構、36…ロータリエンコーダ、38…手動駆動機構、40…回動板、42…ピニオンギヤ、44…ラック部材、46…第1の補助連結ワイヤ、48…レンチ、50…切り換えレバー、52…第2の補助ワイヤ、54…カウルパネルロア、54a…蓋部材、56…ステアリングホイール、56a：56b：56c：56d：56e…スポーク、58…ステアリングコラム、60…方向指示レバー、62…ワイパ操作レバー、64…取付リング、66…スイッチ本体、66a…外方フランジ部、66b…軸部、66c…接触ロッド、66d…移動部、66e…透孔、66f…係止ナット、66g…コイルスプリング、66h…凹部、66i…目隠し板、68…指操作部、68a：68b…タッチスイッチ、70…押込み部、72…ホールドボタン、74…モード切り換えボタン、76…デイトント機構、76a：76b：76c：76d：76e：

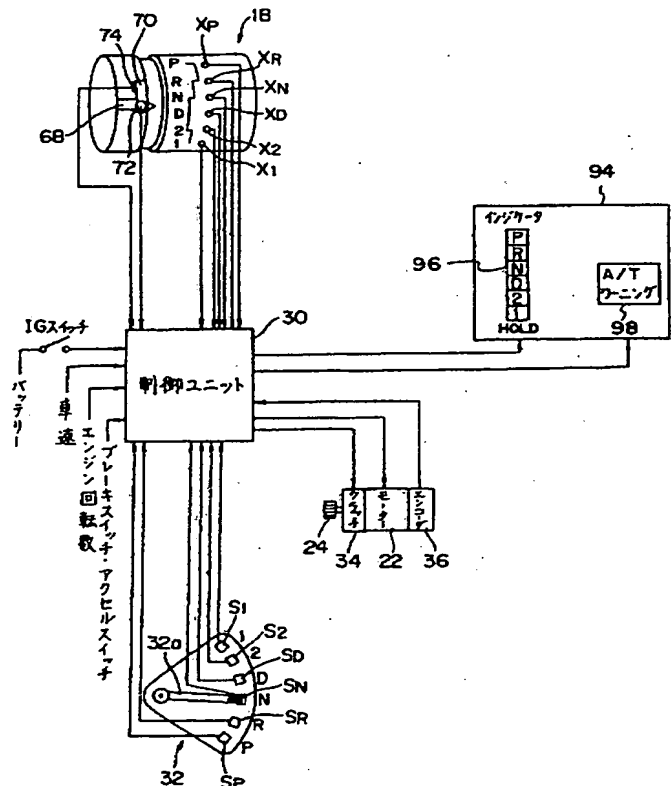
76…ディテント穴、78…規制機構、80…ガイド溝、80a…直線溝部、80b…第1の横溝部、80c…傾斜溝部、80d…第2の横溝部、80e…第3の横溝部、80f…連結溝部、82…ガイドピン、82a…ピン本体、82b…外方フランジ部、84…凹所、84a…第1の部分、84b…第2の部分、86…係止リング、88…第1のコイルスプリング、90…第2のコイルスプリング、92…アームレスト、94…インストルメントパネル、96…走行レンジインジケータ、98…A/Tワーニングランプ、100…信号発生機構、102…第1の接続ライン、102a…分岐接続ライン、102b…主接続ライン、104…第1の出力端子、106a～106f…第2の接続ライン、108a～108f…第2の出力端子、110…第1のパルス発生回路、112…第1のオアゲート回路、114…第2のオアゲート回路、116…第2のパルス発生回路、118…第3のパルス発生回路、120…第3のオアゲート回路、122…第

4のパルス発生回路、124…マルチプレクサ回路、126…サーボアンプ、128…警報装置、「P」:「R」:「N」:「D」:「2」:「1」…走行レンジ、A:B…握り位置、C…中心線、d₁:d₂…離間距離、G…間隙、h₁:h₂:h₃…深さ、ℓ₀…軸線、ℓ₁:ℓ₂:ℓ₃:ℓ₄:ℓ₅…一回動半径、S_p:S_a:S_b:S_c:S_d:S_e:S_f…インヒビタスイッチの接点、X_p:X_a:X_b:X_c:X_d:X_e:X_f…操作スイッチの接点、φ…給電端子、φ₁:φ₂:φ₃:φ₄:φ₅:φ₆…第1の接触端子、φ₇:φ₈:φ₉:φ₁₀:φ₁₁:φ₁₂…第2の接触端子、Φ₁…第1の出力、Φ₂…第2の出力、θ₁:θ₂:θ₃…中心角度である。

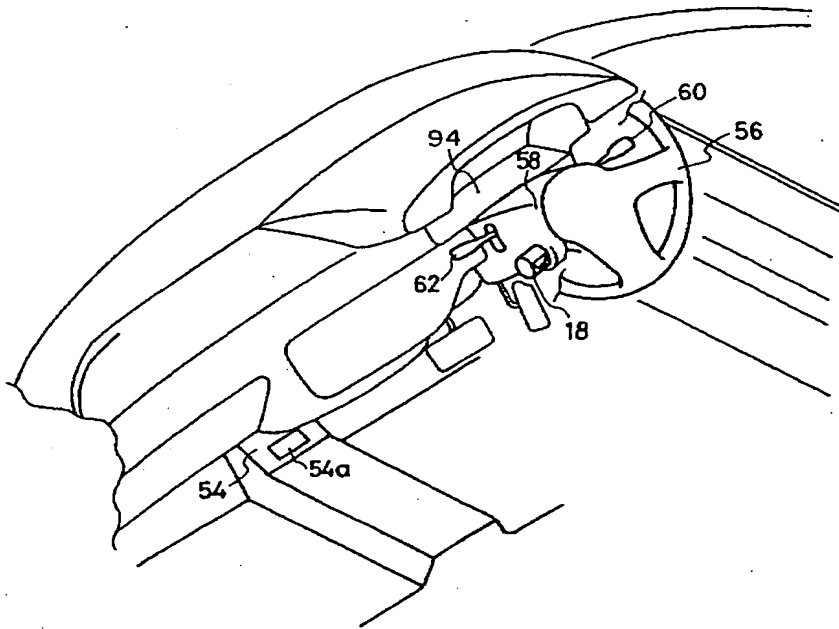
特許出願人 マツダ株式会社
代理人 弁理士 大塚康徳(他1名)



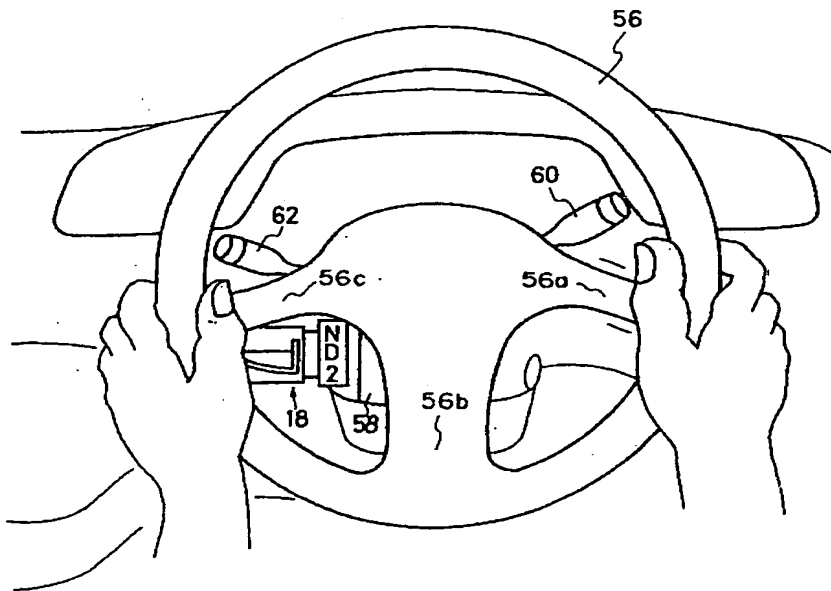
第1図



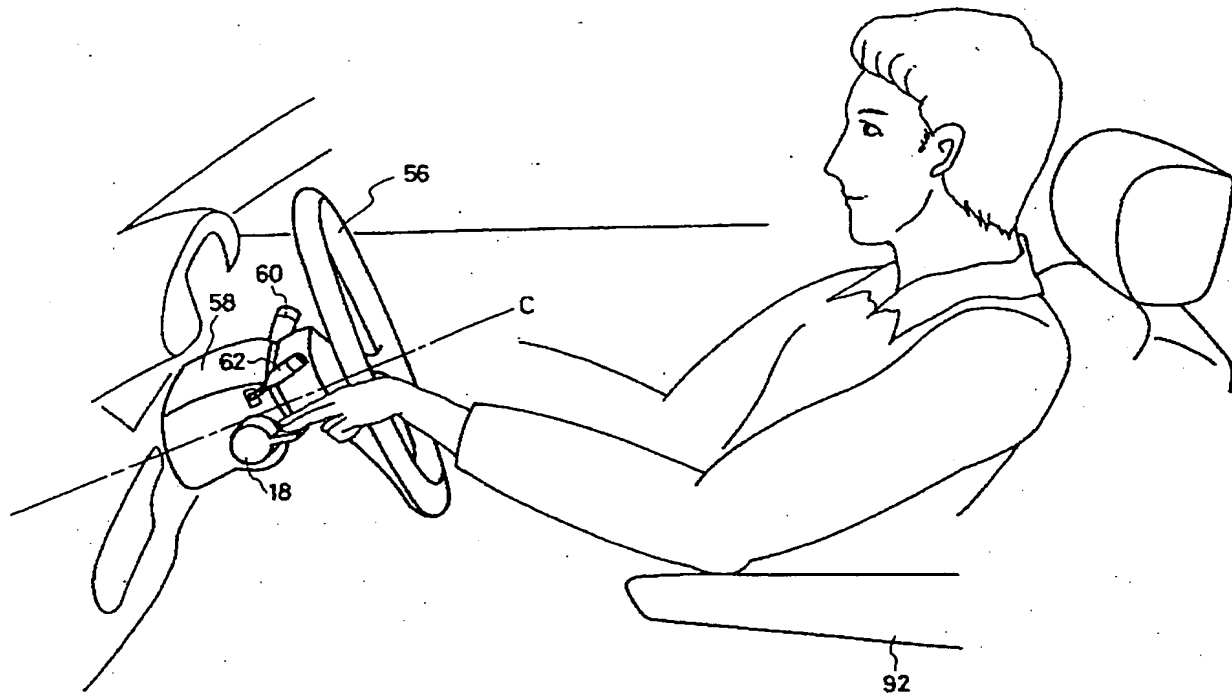
第2図



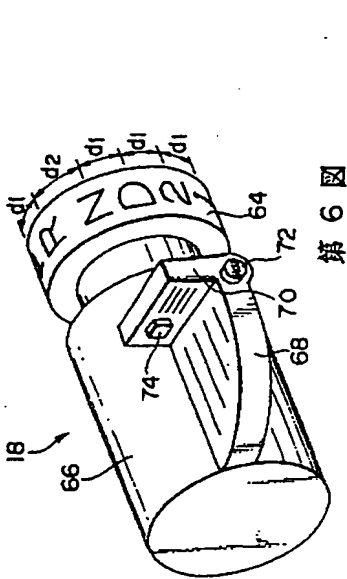
第 3 図



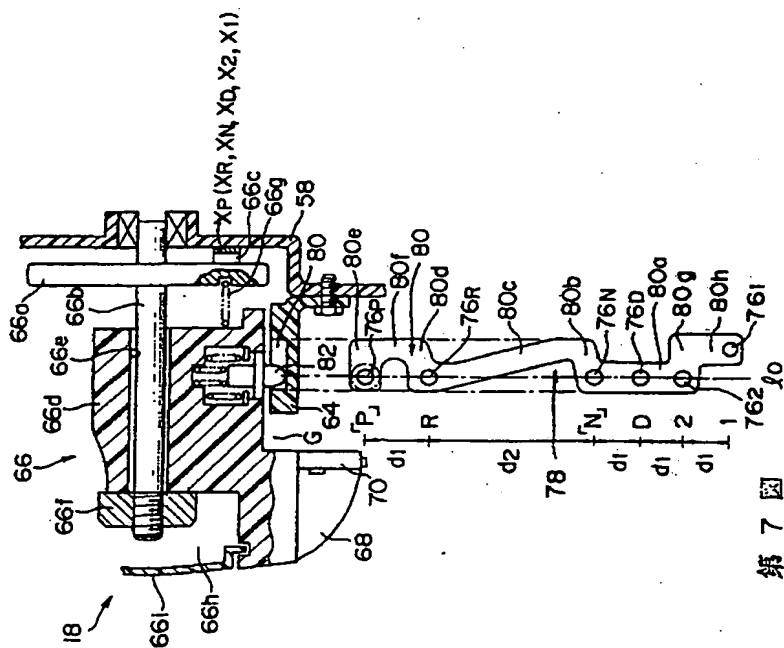
第 4 図



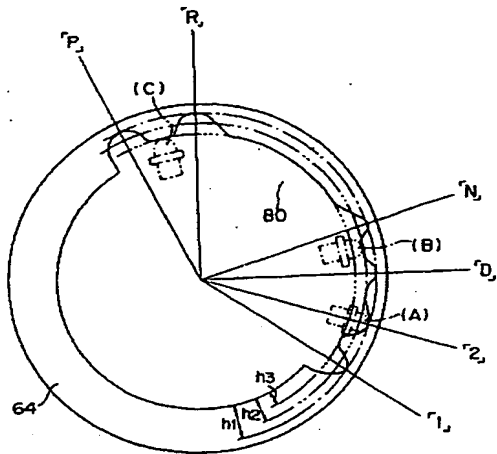
第 5 図



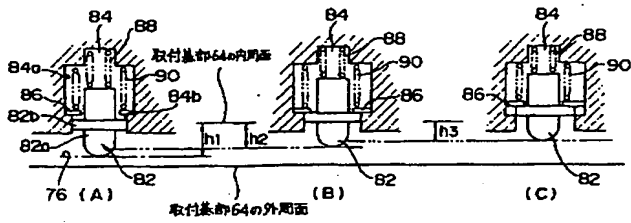
第 6 図



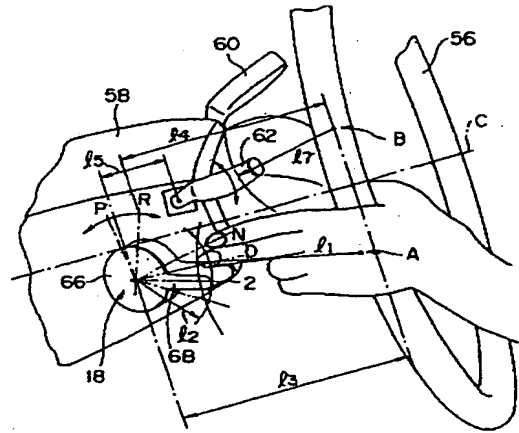
第 7 図



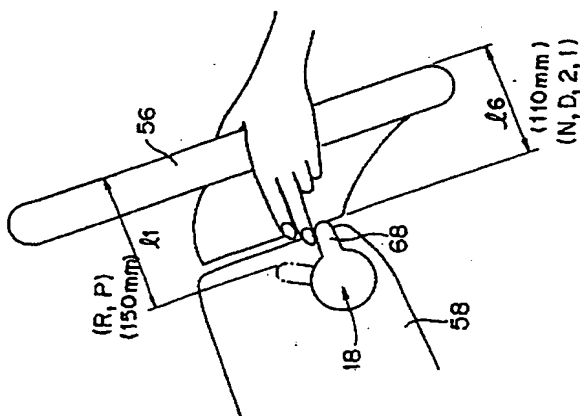
第 8 図



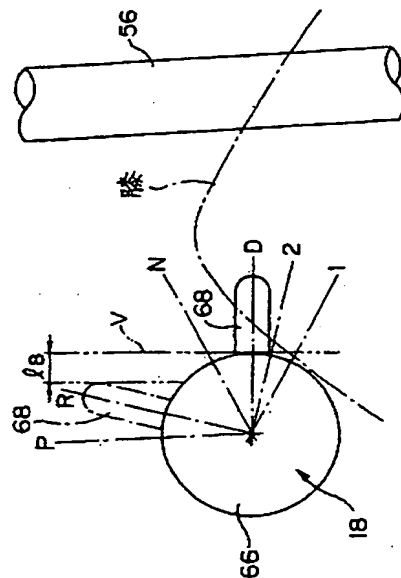
第 9 図



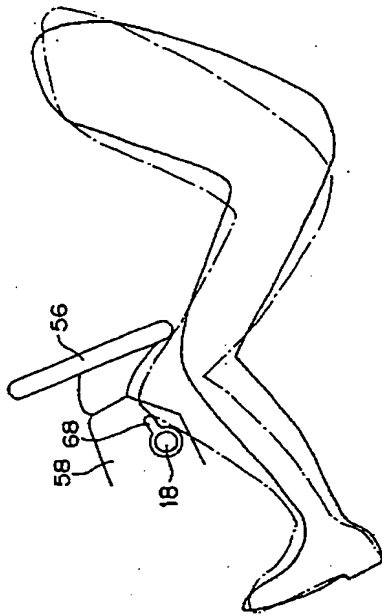
第 10 図



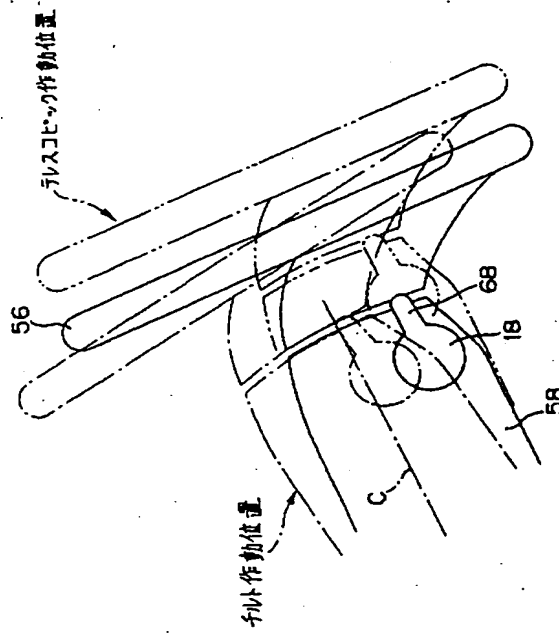
第 12 図



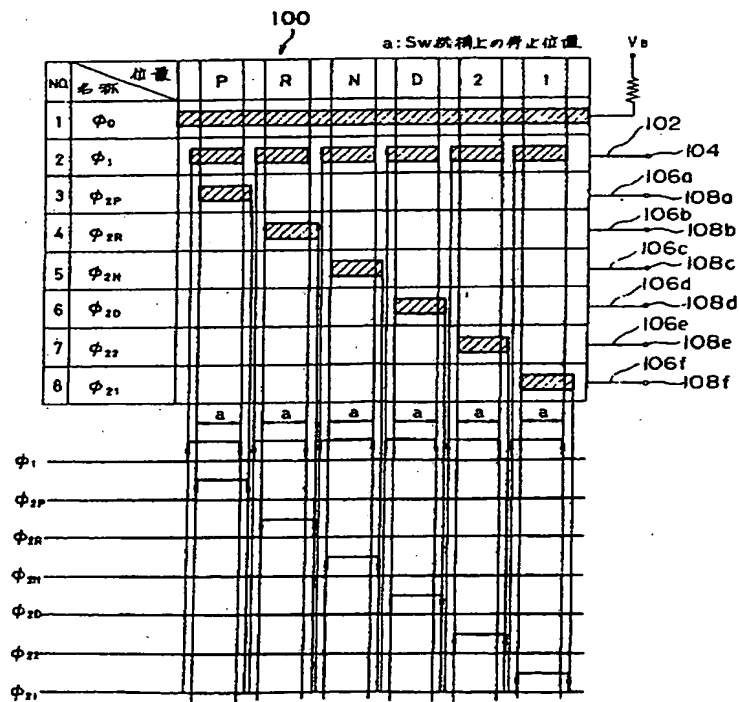
第 13 図



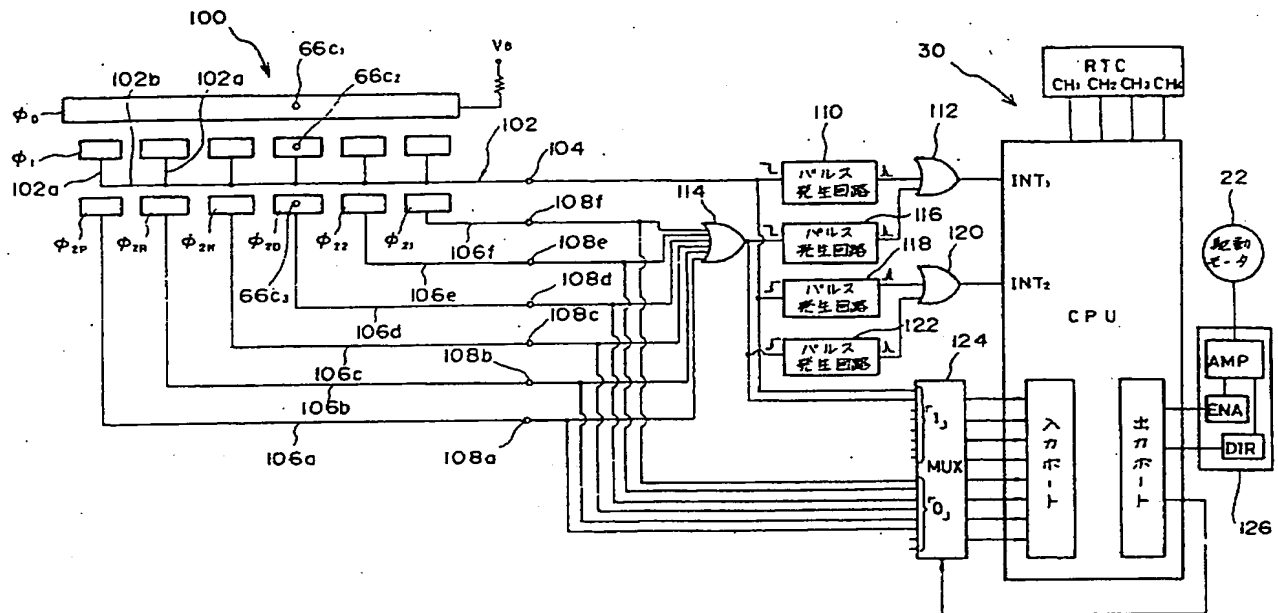
第 14 図



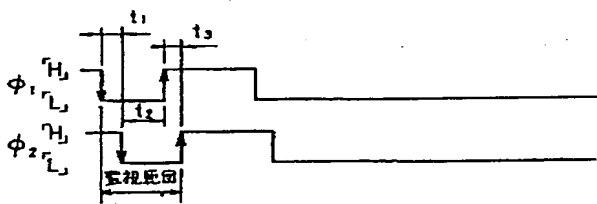
第 15 図



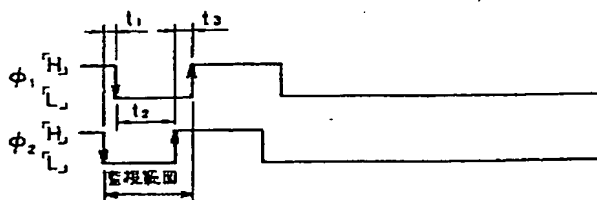
第 16 図



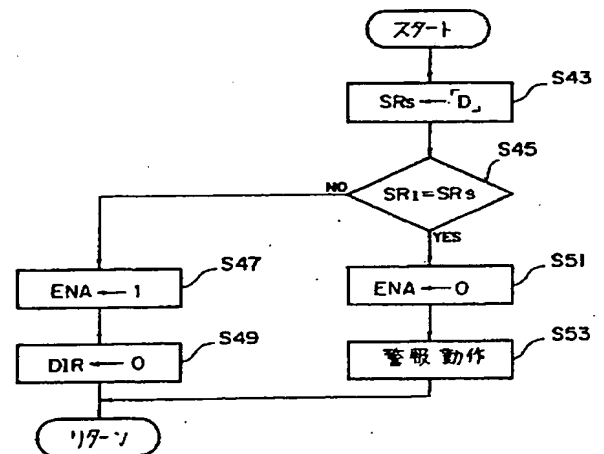
第 17 図



第 18A 図

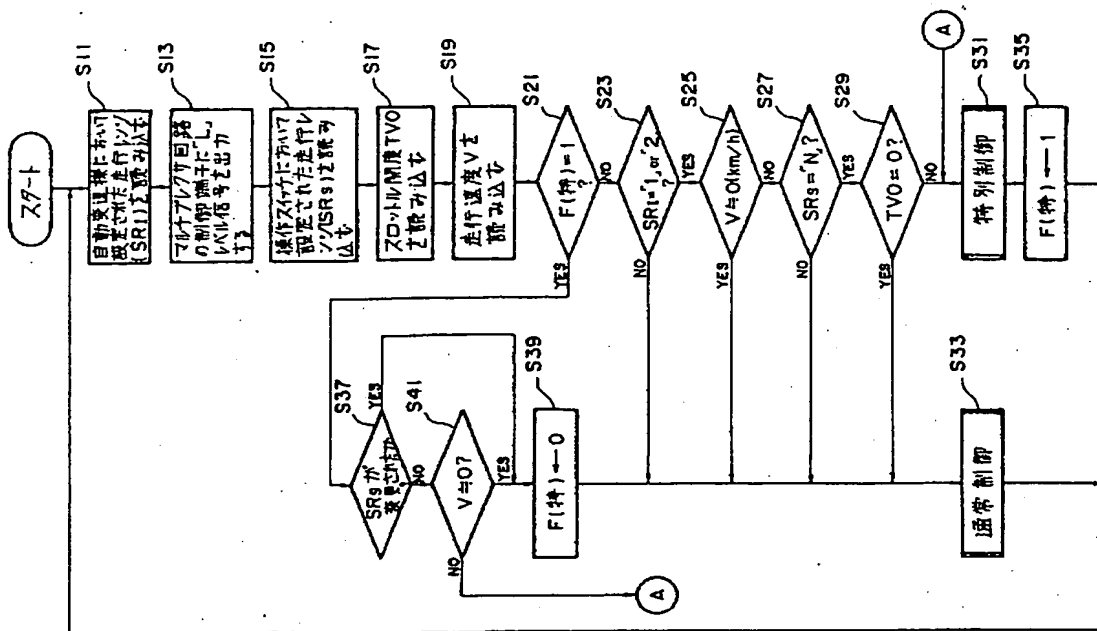


第 18B 図

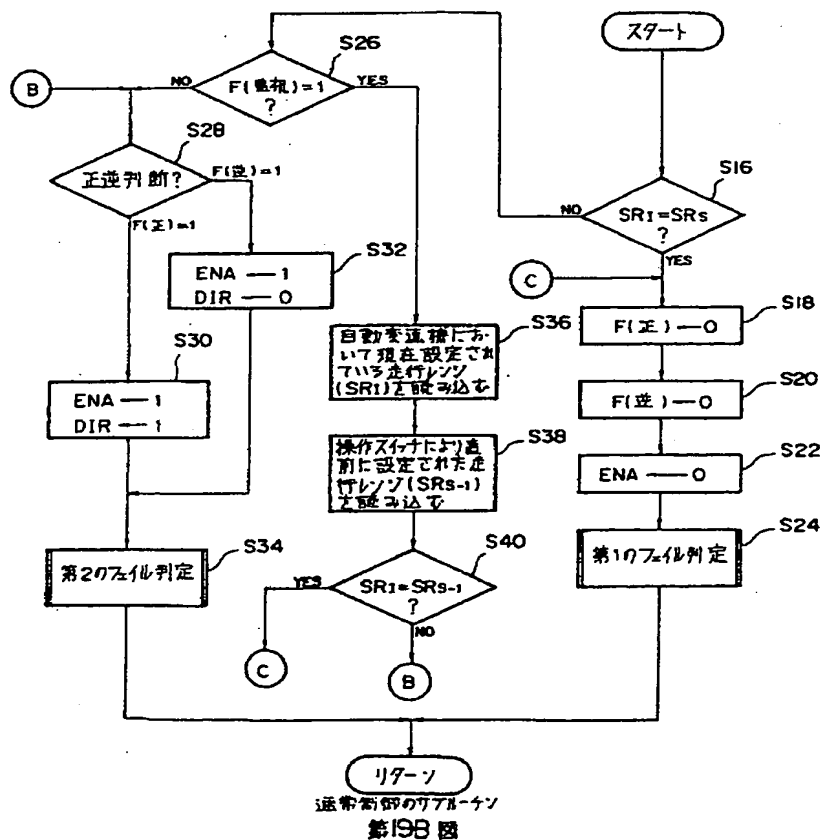


特別制御のサブルーチン

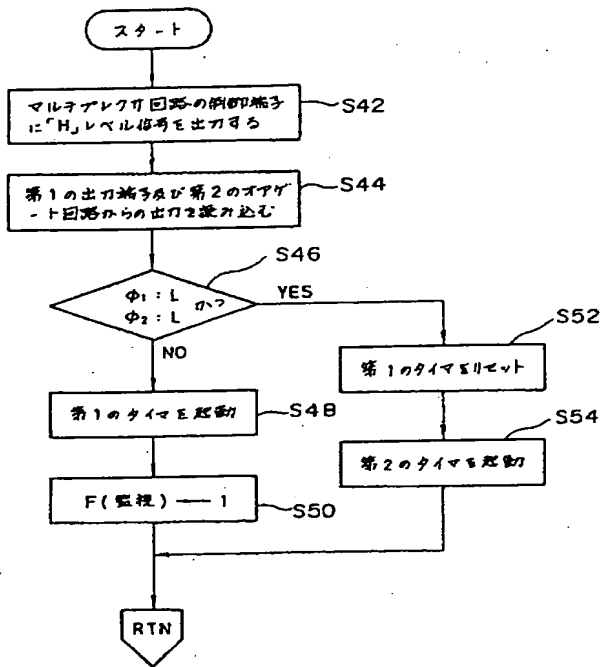
第 19C 図



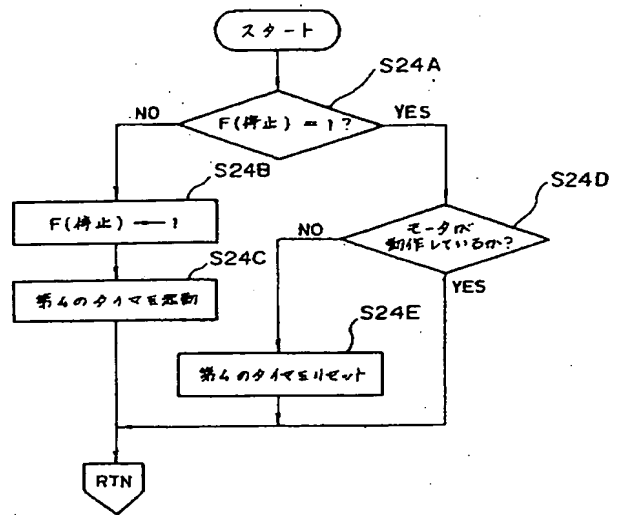
メインルーチン
第1実施例



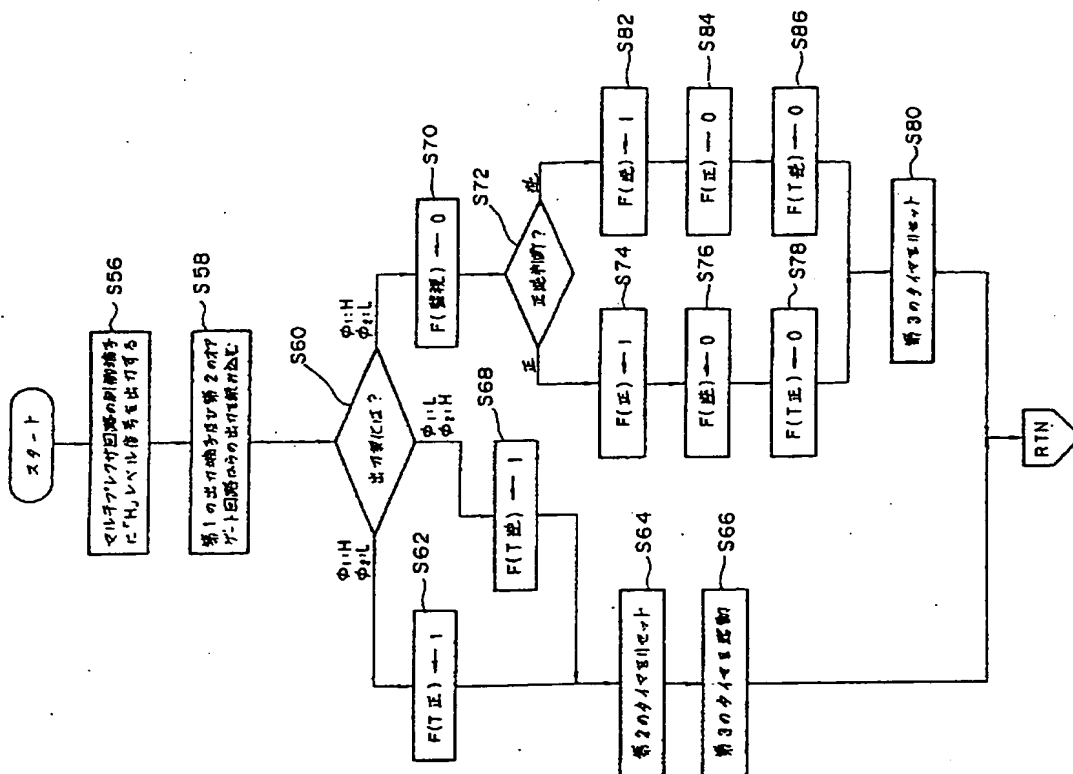
リターン
通常制御のサブルーチン
第2実施例



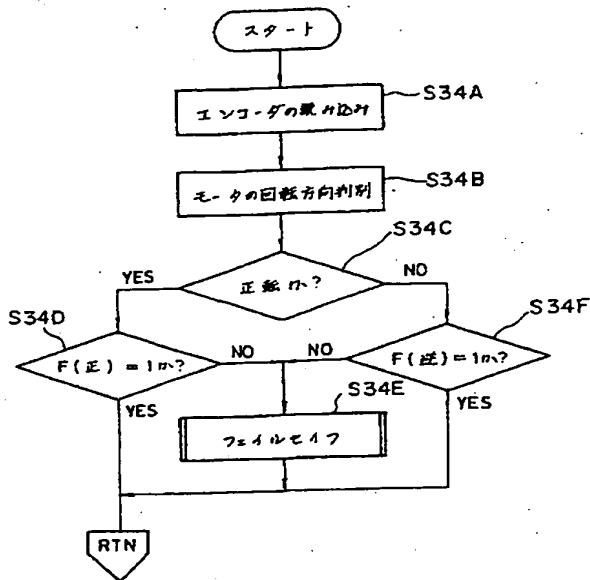
第1の訂正ルーチン
第20図



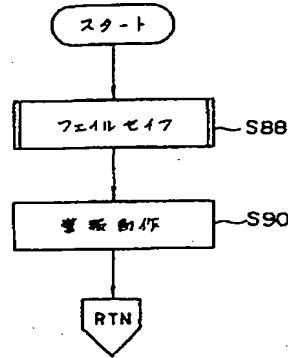
第1のフェイル判定(S24)
サブルーチン
第22図



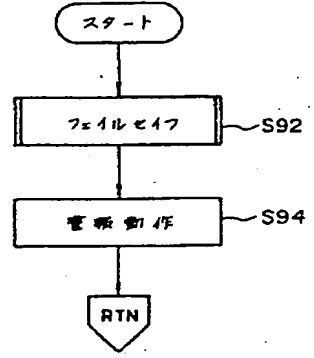
第2の訂正ルーチン
第21図



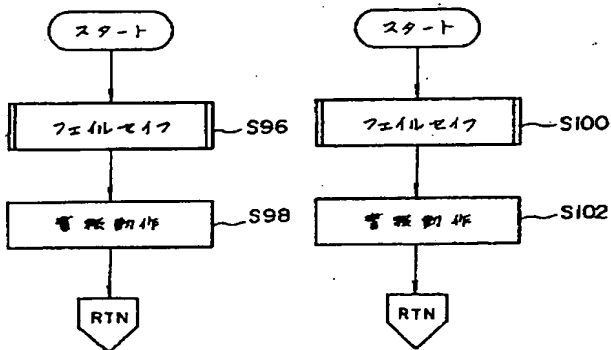
第2のフェイル判定 (S34)
サブルーチン
第23図



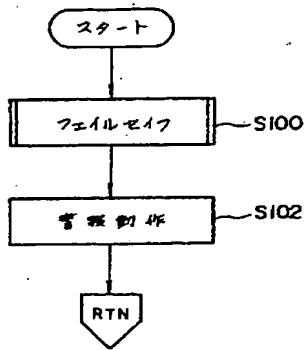
第1のタイマ
到達カル・チン
第24図



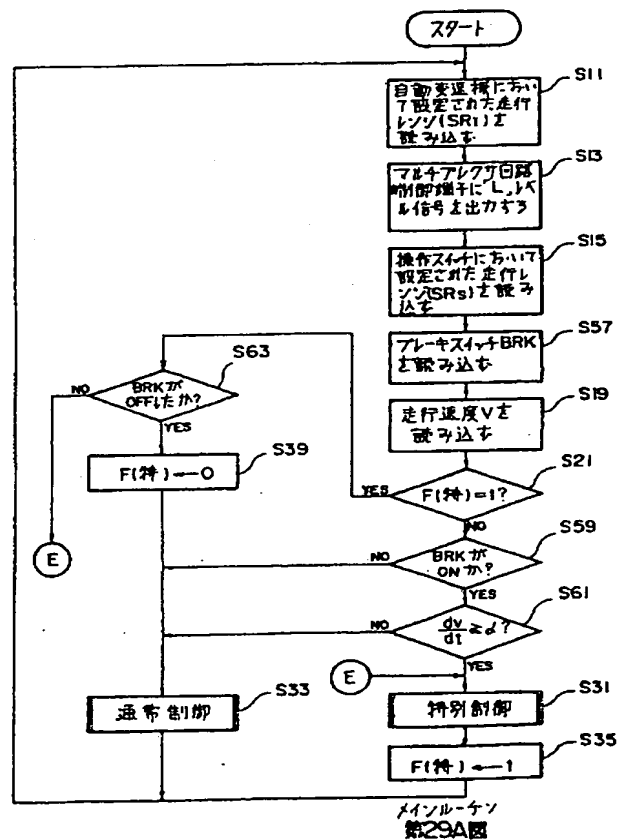
第2のタイマ
到達カル・チン
第25図



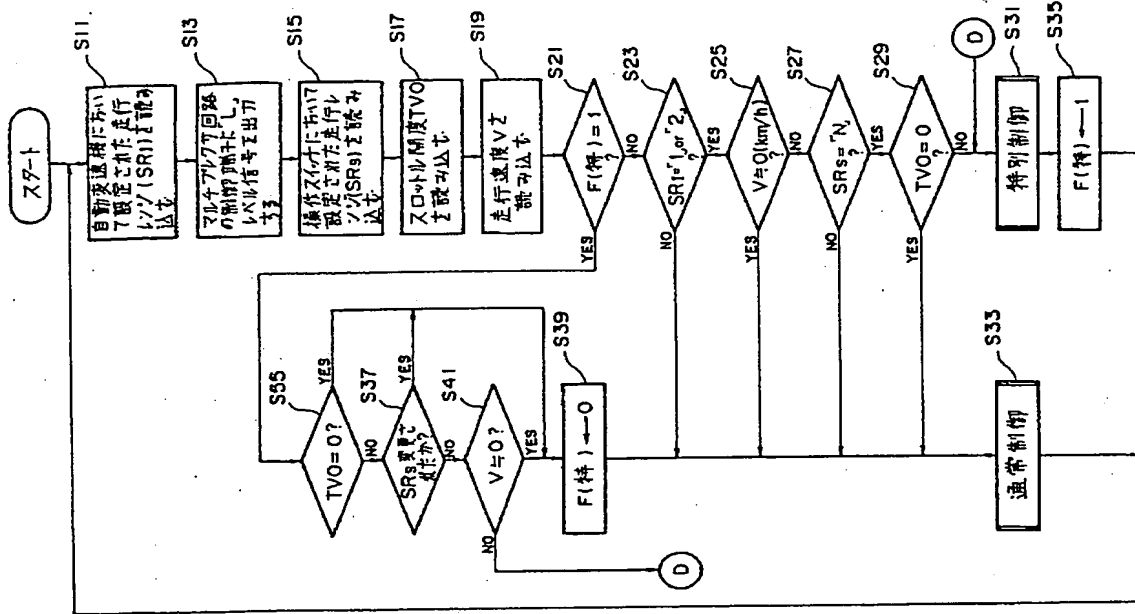
第3のタイマ
到達カル・チン
第26図



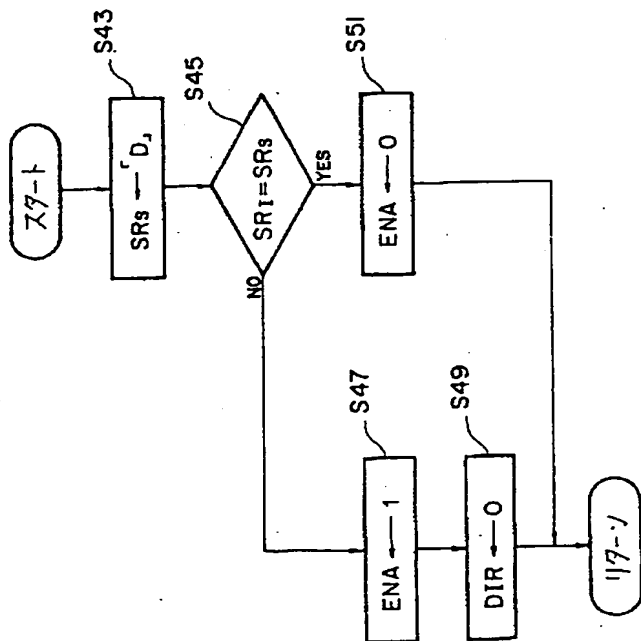
第4のタイマ
到達カル・チン
第27図



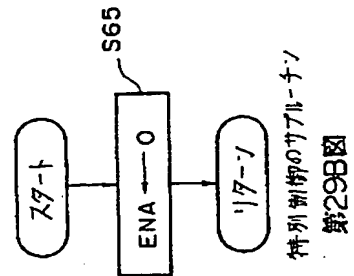
メインルーチン
第29A図



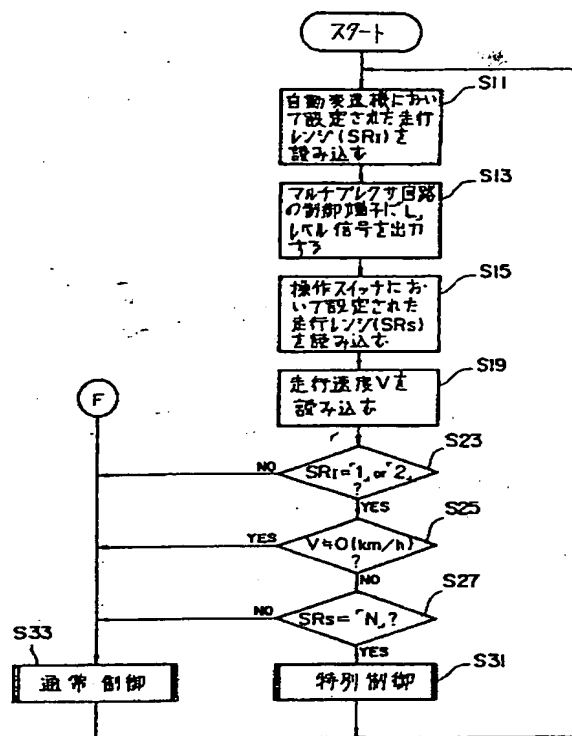
メインルーチン
第28A図



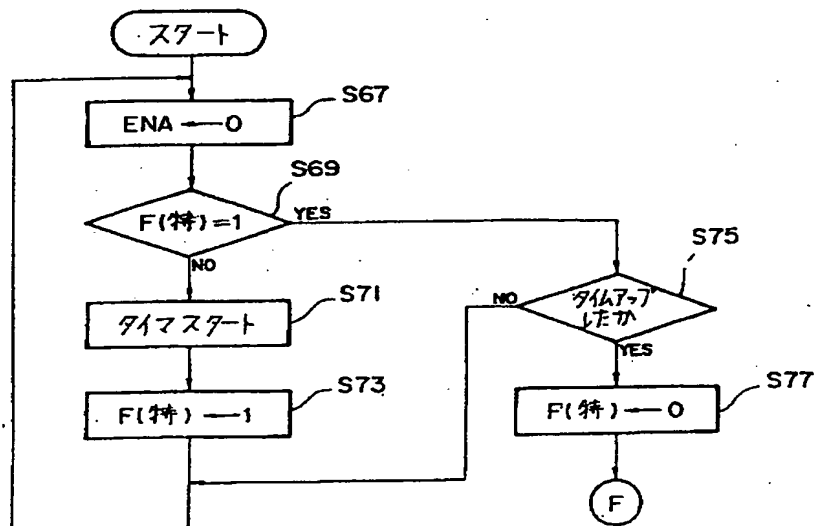
特別制御のサブルーチン
第28B図



特別制御のサブルーチン
第29B図



メインルーチン
第30A図



特別制御のサブルーチン
第30B図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.